

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI



Acil Serviste Girişimsel Sedasyon ve Analjezi
Uygulanan Hastalarda Sedasyon Derinliğini
Ölçmede EEG Monitörizasyonu
(Bispectral Index TM) ile Ramsey Sedasyon
Skalasının Uyumluluğunun Değerlendirilmesi

Dr. SİNEM AVCI

UZMANLIK TEZİ

İZMİR-2015

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
TIP FAKÜLTESİ
ACİL TIP ANABİLİM DALI



Acil Serviste Girişimsel Sedasyon ve Analjezi
Uygulanan Hastalarda Sedasyon Derinliğini
Ölçmede EEG Monitörizasyonu
(Bispectral Index TM) ile Ramsey Sedasyon
Skalasının Uyumluluğunun Değerlendirilmesi

Dr. SİNEM AVCI

UZMANLIK TEZİ

Tez Danışmanı

Doç. Dr. Neşe ÇOLAK ORAY

İZMİR-2015

ÖNSÖZ

Zorlu, yorucu, gürültülü, kavgalı, bazen inişli, bazen çıkışlı zamanlara rağmen aslında kendimi bulduğum, ne istediğime karar verdiğim, her zaman heyecanla yaptığım asistanlığımın sonuna geldim. Bundan sonraki meslek hayatımda da tüm olumsuzluklara rağmen bu duygularla sonuna kadar çalışacağıma eminim. Şunu belirtmeliyim ki acilci olmak; belki de hayatımda en emin olduğum şeylerden biri oldu.

Beni bugünlere getiren, asistanlık sürecimde her zaman yanımda olan, desteğini hiç esirgemeyen anneme, eksikliğini çok hissettiğim, bana güçlü, sabırlı ve sakin olmayı öğreten, aslında bana acilci ruhunu kazandıran babama, özellikle tezimin son döneminde süper bir kurtarıcı olan, sözlere dökmesem de her halimden anlayan canım kardeşime çok minnettarım.

Asistanlık sürecim boyunca her zaman güler yüzü ile bana pozitif enerji veren, tez süresi boyunca strese girdiğim, yapamayacağımı düşündüğüm her anda yanımda olup beni rahatlatan, bana güvendiği için gurur duyduğum, birlikte çalışmaktan çok zevk aldığım tez danışmanım Sn. Doç. Dr. Neşe Çolak Oray’a,

Anabilim dalımıza katıldığı için kendimi şanslı hissettiğim, tıbbi ve özellikle akademik eğitimime çok büyük katkıları olan, sert görünse de aslında bizi çocukları gibi gördüğünü bildiğim Sn. Prof. Dr. Ersin Aksay’a,

Bu çalışma enerjisini, acil aşkını nereden bulduğunu bir türlü anlayamadığım, bize hem eğitmen, hem arkadaş hem de bir abla olan, her koşulda yanımızda olan Sn. Yrd. Doç. Dr. Başak Bayram’a,

Özellikle nöbetlerde birlikte çalışmaktan çok zevk aldığım, sistematik yaklaşım tarzını örnek aldığım, savunduğum şeylerin sonuna kadar arkasında nasıl durulacağını öğrendiğim Sn. Dr. Yrd. Doç. Dr. Rıdvan Atilla’ya,

Tezim sürecinde yardımlarını esirgemeyen Sn. Doç. Dr. Adile Öniz Özgören ve Sn. Prof. Dr. Murat Özgören’e, ne zaman yardıma ihtiyacım olsa beni geri çevirmeyen, tanıştığım için çok mutlu olduğum Dr. Gonca İnanç ve Dr. Çağdaş Güdücü’ye,

Asistanlık hayatım boyunca en kötü günümde yanımda olan, en mutlu anlarımı paylaştığım, hayatıma çok şey katan Dr. Nurfer Z. Gören ve Dr. A. Elif Aliustaoğlu Bayar'a,

Onca iş yoğunluğu arasında yemek yemeyi bile unutturken beni unutmayarak tezim konusunda yardımlarını esirgemeyen başta Dr. Pınar Öztürk, Dr. Y. Gökhan Semerci, Dr Murat Çetin, Dr R. Sinem Ceylan olmak üzere tüm asistan ve hemşire arkadaşlarıma sonsuz teşekkür ederim.

BÖLÜM	SAYFA NO
İÇİNDEKİLER	5
TABLO / ŞEKİL / RESİM DİZİNİ / KISALTMALAR	6
1. ÖZET	9
2. SUMMARY	11
3. GİRİŞ-AMAÇ	13
4. GENEL BİLGİLER	14
5. GEREÇ VE YÖNTEM	42
5.1. Araştırmanın tipi	42
5.2. Araştırmanın evreni ve örnekleme	42
5.3. Araştırmanın protokolü	42
5.4. Veri toplama araçları	45
5.5. Verilerin değerlendirilmesi	46
6. BULGULAR	47
7. TARTIŞMA	58
8. KISITLILIKLAR	60
9. SONUÇ	61
10. KAYNAKLAR	62
11. EKLER	
EK-1 Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu	70
EK-2 Çalışma Veri Formu	71

TABLO/ŞEKİL/RESİM DİZİNİ/KISALTMALAR

TABLolar

- Tablo 1.** ‘Amerika Anesteziyoloji Derneği’ Sedasyon Seviyesi Skalası
- Tablo 2.** Acil serviste GSA’da sık kullanılan ilaçlar
- Tablo 3.** ‘Amerikan Anesteziyoloji Derneği’ Risk Sınıflaması
- Tablo 4.** Komplikasyonlar ve monitörizasyon yöntemleri
- Tablo 5.** Sedasyon düzeyine göre monitorizasyon kılavuzları
- Tablo 6.** İstenilen girişim zorluğuna göre ilaç kombinasyonları
- Tablo 7.** Ramsey Sedasyon Skalası
- Tablo 8.** Glaskow Koma Skalası
- Tablo 9.** Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası
- Tablo 10.** Sedasyon Ajitasyon Skalası
- Tablo 11.** BIS referans aralıklarına göre sedasyon düzeyi
- Tablo 12.** GSA için kullanılan ajanlar
- Tablo 13.** Vital bulguların ortalamaları
- Tablo 14.** Olguların BIS ve RSS ortalama değerleri
- Tablo 15.** Komplikasyonların görülme oranları
- Tablo 16.** Komplikasyonların görülme zamanları
- Tablo 17.** BIS ve RSS değerleri ile komplikasyon varlığı arasındaki ilişki
- Tablo 18.** Komplikasyon varlığı ve vital bulguların arasındaki ilişki

Tablo 19. Olguların Görsel analog skala puanlarının dağılımları

Tablo 20. Hasta memnuniyet durumu sonuçları

Tablo 21. Komplikasyon gelişen olguların değerlendirilmesi

ŞEKİLLER

Şekil 1. Mallampati Sınıflaması

Şekil 2. BIS referans aralıkları

Şekil 3. Hasta işlem memnuniyet durumu değerlendirilmesi

Şekil 4. Görsel Analog Skala

Şekil 5. Hasta dağılım şeması

Şekil 6. Kullanılan ilaç-BIS değerleri karşılaştırması

Şekil 7. BIS ve RSS ölçümlerinin takip sürelerine göre dağılımı

Şekil 8. BIS değerleri ve komplikasyon ilişkisi

Şekil 9. BIS ve RSS ortalama değerlerinin karşılaştırılmalı grafiği

Şekil 10. Hasta memnuniyet durumu ve BIS ölçümü ilişkisi

RESİMLER

Resim 1. BIS değerleri kayıt programı

Resim 2. A-2000 BIS XP monitör

Resim 3. BIS elektrotları

KISALTMALAR

GSA Girişimsel sedasyon ve analjezi

GKS Glaskow koma skalası

RSS Ramsey sedasyon skalası

BIS Bispectral Index

SKB Sistolik kan basıncı

DKB Diyastolik kan basıncı

SS Solunum Sayısı

EKG Elektrokardiyografi

SAS Sedasyon Ajitasyon Skalası

VAS Görsel Analog Skala

EEG Elektroensefalografi

ASA American Society of Anesthesiologists

1. ÖZET:

Acil serviste girişimsel sedasyon ve analjezi uygulanan hastalarda sedasyon derinliğini ölçmede EEG monitörizasyonu (Bispectral Index™) ile Ramsey Sedasyon Skalası'nın uyumluluğunun değerlendirilmesi

Sinem Avcı, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Tıp Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye.

Giriş ve Amaç: Girişimsel sedasyon ve analjezi (GSA), acil servislerde ağırlı işlemlerde sık tercih edilen bir uygulamadır. GSA uygulanan hastalarda sedasyon derinliği takip edilmelidir. Sedasyon derinliği klinik skalaların yanı sıra 'Bispectral Index' gibi digital EEG monitorizasyonu ile de yapılabilmektedir. Çalışmamızda birincil sonlanım noktası olarak acil serviste ekstremitte kırık veya çıkığı nedeniyle GSA uygulanan hastalarda sedasyon derinliğini takip etmede EEG monitörizasyonu (Bispectral Index™) ile 'Ramsey Sedasyon Skalası'nın uyumluluğunu, ikincil sonlanım noktası olarak gelişebilecek komplikasyonları erken tanımda kullanılabilirliğini belirlemeyi amaçladık.

Gereç ve Yöntem: Prospektif, analitik çalışmamıza, Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Acil Servisi'ne 01.12.2014-01.05.2015 tarihleri arasında başvuran ardışık 54 hasta alındı. Olguların sosyodemografik verileri, GSA öncesi, işlem başlangıcı (girişim başlama anı) ve sonrasında 5, 10, 15, 20. dakikalardaki vital bulguları, GKS, BIS ve RSS değerleri kayıt edildi. BIS ve RSS değerlerinin uyumluluğu değerlendirildi. Komplikasyon görülen ve görülmeyen olguların BIS değerleri karşılaştırıldı.

Bulgular: Çalışmaya alınan 54 hastanın yaş ortalaması 57.4 ± 15.7 , kadın/erkek oranı 1.8 idi. En düşük ortalama BIS ölçümleri işlem başlangıcı (82.9 ± 11.2) ve 5. dk'da (82.1 ± 8.9) gelişti, sonrasında ise 10-15-20. dk'larda (85.1 ± 9.8 , 87.8 ± 10.1 ve 91.8 ± 7.8) olarak ölçüldü. Olguların bazal BIS ve RSS değerlerine bakıldığında aralarında anlamlı bir korelasyon yoktu ($r:0.336$, $p:0.016$). İşlem başlangıcı, 5.dk ve 15.dk BIS ve RSS değerleri arasında orta derecede negatif korelasyon saptanırken ($r:-0.634$, $r:-0.637$ ve $r:-0.665$) 10. ve 20.dk'larda ise iki değer arasında yüksek dereceli korelasyon saptandı ($r:-0.748$ ve $r:-0.774$) Tüm zaman dilimlerindeki BIS ve RSS değerlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında ise aralarında yüksek derecede korelasyon saptandı ($r:-0.989$, $p<0.001$). Toplam 16 hastada (%29.6) komplikasyon gelişti. Hipoventilasyon/apne işlem başlangıcında iki hastada, 5.dk'da altı hastada ve 10.dk'da iki

hastada gelişirken, hipotansiyon 10.dk'da ve 15.dk'da birer hastada gelişti. Komplikasyon görülen olgularda işlem başlangıcı esnasındaki BIS değerleri arasında istatistiksel anlamlı bir fark vardı (p:0.018). Tüm ölçüm zamanlarında da BIS değerlerinin daha düşük ölçüldüğü görüldü. Olgular BIS değerlerine göre <70 ve ≥ 70 olarak iki gruba ayrıldı. BIS değeri <70 olan grupta daha fazla komplikasyon görüldüğü bulundu (p:0.037).

Sonuç: Acil serviste GSA yapılan hastalarda RSS ve BIS monitörizasyonu arasında yüksek derecede korelasyon saptandı. BIS monitörizasyonu, acil serviste GSA takibinde rutin kullanılan ve kişi bağımlı olan klinik skalalara alternatif objektif bir ölçüm skalası olarak güvenle kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: ramsey sedasyon skalası, bispectral indeks, girişimsel sedasyon analjezi, acil servis, serebral monitorizasyon

2. SUMMARY

Assessment of correlation with EEG monitoring (Bispectral Index™) and Ramsey Sedation Scale for measurement of sedation depth in the patients who was applied procedural sedation and analgesia in emergency department

Sinem Avcı, Dokuz Eylül University, Faculty of Medicine, Emergency Department,
İzmir, Türkiye

Introduction: Procedural sedation and analgesia (PSA) is a common procedure for painful practices in emergency department.. This is provided with scaling and tracking of level of sedation. In addition to clinical scale; level of sedation can also be determined with digital EEG monitoring like ‘Bispectral Index™’. In our study, the primary endpoint is the correlation of EEG monitoring (Bispectral Index™) with the Ramsey Sedation Scale who underwent the GSA due to extremity fractures or dislocations and secondary endpoints is the availability of determining possible complications earlier.

Method: In our prospective and analytical study 54 patients who were planned to undergo the GSA due to extremity fractures or dislocations in the emergency department of Dokuz Eylül University between the 01.12.2014-01.05.2015. sociodemographic data, vital signs, GCS, BIS and RSS data before GSA, the start of procedure, 5, 10, 15, 20. min. were recorded on data form. We also determine the correlation between BIS and RSS values.

Results: The average age of the 54 patients enrolled in the study is 57.4 ± 15.7 , female/male ratio is 1.8. The lowest measurements at procedure start BIS values at procedure start (82.9 ± 11.2) and 5 min. (82.1 ± 8.9) was developed. Then 10-15-20. minutes (85.1 ± 9.8 , 87.8 ± 10.1 and 91.8 ± 7.8) were measured. Considering the basal BIS values and RSS of patients, there was no significant correlation between them ($r = 0.336$, $p = 0.016$). Between the BIS and RSS values at procedure start, 5.min. and 15.min. moderate negative correlation was detected ($r = -0.634$, $r = -0.637$ and $r = -0.665$). Strong correlation was found between 10.min. and 20. Min. When the averages of the BIS and RSS values at all time intervals was compared, there were strong correlation was found between them ($r = -0.989$, $P < 0.001$). Complications were detected in 16 patients (%29.6). Hypoventilation/apnea developed in two patients at procedure start, six patients at 5.min., two patients at 10. min. Hypotension developed one patient at 10

min. and 15. min. In patients with complications BIS values were lower at all time intervals. There was statistically significant difference between BIS values at only procedure start (p:0.018).

Conclusion: There was a strong correlation between RSS and BIS monitoring in patients who underwent GSA in the emergency department. BIS monitoring can be used as an alternative to clinical scales which is people dependent and routinely used for GSA.

Keywords: ramsey sedation scale, bispectral index, procedural sedation analgesia, emergency department, cerebral monitoring

3. GİRİŞ VE AMAÇ:

Girişimsel sedasyon analjezinin (GSA) hedefi ağrılı acil servis girişimlerini minimal komplikasyon ve optimum analjezi ile başarılı bir şekilde gerçekleştirmektir. Başarılı GSA için sedasyon derinliğinin takibi önemlidir (1,2). Ramsey Sedasyon Skalası (RSS) halen en sık kullanılan sedasyon skalasıdır (3). RSS gibi klinik skalaların kişi bağımlı olması, değerlendirme için hastaya ağrılı ve sözel uyaran verilmesinin gerekmesi, sadece bakıldığı anı yansıtmaması ve sürekli ölçüm vermemesi gibi dezavantajları acil servis şartlarında özellikle eş zamanlı olarak hastaya işlem uygulanırken kullanılmalarını zorlaştırmaktadır(4). Bispectral Index (BIS) ölçüm tekniği sürekli elektroensefalografi (EEG) monitorizasyonu ile rakamsal değerler verebilmekte ve sedasyon derinliğini takipte kolaylık sağlamaktadır. Kişi bağımlı bir klinik skala yerine BIS monitörizasyonu ile işlem sırasında sürekli sedasyon derinliği takibinin, gelişebilecek komplikasyonları önlemede ve başarılı sedasyon ve analjezi sağlamada daha yararlı olabileceğini düşündürmektedir. Literatürde özellikle yoğun bakımlarda ve ameliyathanelerde sedasyon derinliğini takip etmede EEG monitörizasyonunun kullanıldığını ve etkin olduğunu gösteren birçok çalışma mevcuttur (5,6). Bronkoskopi, endoskopi ve dental girişimler gibi genel anestezi verilmeyen ancak sedasyon uygulanan durumlarda, genel anestezi altındaki hastalarda anestezi derinliğinin belirlenmesinde, uyku çalışmalarında klasik uyku skorlama sistemine alternatif bir yöntem olarak BIS monitörizasyonunun kullanılabileceği bildirilmektedir (7,8,9,10,11). Ancak acil serviste sedasyon derinliğinin takibinde EEG monitörizasyonu kullanımı ile ilgili çalışmalar kısıtlıdır (12,13). Çalışmamızda BIS monitörizasyonunun halen rutinde kullandığımız RSS ile uyumlu olup olmadığını ve komplikasyonları erken fark etmede etkili olup olmadığını araştırdık.

4. GENEL BİLGİLER:

4.1. GİRİŞİMSEL SEDASYON VE ANALJEZİ:

GSA, hastanın ağrılı ya da hoş olmayan girişimlere dayanabilmesi için kardiyorespiratuvar fonksiyonlarının korunarak, sedatif ve disosiyatif ajanların tek başına ya da analjezik ajanların eklenmesi yardımıyla, kişinin bilinç düzeyinin baskılandığı bir tekniktir. GSA'da kişinin hava yolunu koruyabildiği, oksijenizasyonu sağlayabildiği haldeyken bilinç düzeyinde baskılanma olması hedeflenir (1).

GSA temel olarak beş amacı hedefler (14):

1. Hasta güvenliği sağlamak
2. Girişim ile ilgili ağrı ve anksiyeteyi azaltmak
3. Girişim sırasında hasta immobilizasyonunu sağlamak
4. Başarılı bir girişim sağlamak
5. En kısa sürede hastanın sedasyon öncesi durumuna geri dönmesini sağlamak

Başarılı ve güvenli GSA sağlamak için sedasyon derinliği takibi temel unsurlardan biridir. Bu sebeple American Society of Anesthesiologists (ASA) tarafından sedasyon derinliği düzeyleri aşağıdaki gibi gruplandırılmıştır (**Tablo 1**) (15).

1. Minimal sedasyon; Hastanın uyanıklığının bazal seviyesine yakın olduğu, sözel yanıtlara cevabının tam olduğu durumdur. Bilişsel fonksiyonlar ve koordinasyon bozulmuşsa da, solunum ve kardiyovasküler fonksiyonlar etkilenmemiştir. Acil servislerde bu sedasyon seviyesi genellikle küçük girişimleri kolaylaştırmak için uygulanır. Periferik sinir blokları, lokal anestezi, anksiyete ve ağrıyı azaltmak için oral yoldan sedatif ilaç verilmesi minimal sedasyon sağlayan işlemlerdir.

2. Orta sedasyon; Bilincin baskılandığı, ancak sadece sözel uyarılara ya da hafif taktik uyarılara cevabın olduğu sedasyon seviyesidir. Hava yolu açıklığının sağlanması için ek bir girişim gerekmez. Hastaların spontan solunumu yeterlidir. Kardiyovasküler dolaşım ise genellikle yeterlidir. Orta derecede sedasyon uygulanan hastalarda bazen pitozis, konuşma bozukluğu ve sözel uyarıya gecikmiş ya da bozulmuş bir yanıt olabilir. Olay amnezisi

genellikle vardır. Acil servislerde sıklıkla benzodiazepinlerin fentanil ile kombinasyonu kullanılarak orta sedasyon düzeyi sağlanır (1). Çoğunlukla GSA'da hedeflenen sedasyon derinliğidir (16). Acil servislerde kardiyoversiyon, ekstremitte kırık-çıkık redüksiyonu gibi işlemlerde tercih edilen sedasyon seviyesidir.

3. Derin sedasyon; Hastaların kolaylıkla uyandırılmadığı ancak ağrılı ve tekrarlayan sözel uyarılara yanıt alınabilen, solunum ve hava yolu devamlılığı için ek müdahale gerekebilecek, kardiyovasküler fonksiyonların genellikle korunduğu sedasyon derinliğidir. Solunum ve kardiyovasküler komplikasyonları önlemek için nabız sayısı, kalp ritmi ve kan basıncını içeren monitörizasyon çok önemlidir. Derin sedasyon, genellikle propofol, etomidat ve benzodiyazepinler gibi kısa etkili ilaçlarla sağlanır. Ağrılı girişimlerde fentanil ya da morfin gibi analjezik ilaçlar da eklenmelidir (1).

4. Genel anestezi; Hastanın tüm uyaranlara yanıtsız olduğu, hava yolu reflekslerinin kaybolduğu, solunum fonksiyonlarının çoğu zaman kaybolduğu, hava yolu ve solunum devamlılığı için müdahalenin gerek olduğu derin sedasyon durumudur. Bu hastalarda kardiyovasküler fonksiyonlar korunmakla beraber, bozulabileceği de unutulmamalıdır (1). Acil servis girişimleri için uygun bir düzey değildir.

5. Disosiyatif sedasyon; Derin analjezi ve amnezi ile birlikte, koruyucu hava yolu refleksi, spontan solunum ve kardiyopulmoner stabilitenin kaybedilmediği, kataleptik bir hipnoz halidir. Ketamin, disosiyasyona neden olan en önemli ilaçtır. Genç hastalarda ekstremitte kırık-çıkık redüksiyonu, çocuk hastalarda radyolojik görüntüleme planlandığında tercih edilmektedir. Kooperasyonu olmayan hastalarda, ağrılı ve immobilizasyon gereken girişimleri kolaylaştırır (1).

Tablo 1. ‘Amerika Anesteziyoloji Derneği’ Sedasyon Seviyesi Skalası

Non-dissosiyatif sedasyon	Dissosiyatif sedasyon
<u>Minimal sedasyon:</u> • Orta dereceli anksiyolitik ve ağrı kontrolü sağlar. • Kişi sözel uyarana cevap verir <u>Orta sedasyon:</u> • Uykulu ancak yüksek ses ve hafif ağrılı uyarılara yanıt verir. • Hava yolu ve solunum korunmuştur. <u>Derin sedasyon:</u> • Ağrılı uyarılara cevap verir. • Hava yolu ve solunum desteği gerekebilir. <u>Genel anestezi:</u> • Hiçbir ağrılı ve sözel uyarı yanıt yoktur. • Solunum ve hava yolu desteği gerekir. • Kardiyovasküler fonksiyonlar etkilenebilir.	• Trans benzeri kateleptik durum sağlar. • Derin analjezi ve amnezi sağlar. • Kardiyopulmoner fonksiyonlar korunur. • Koruyucu hava yolu refleksleri korunur. • Spontan solunum mevcuttur.

4.2. ACİL SERVİSTE SEDASYON VE ANALJEZİ GENEL PRENSİPLERİ:

GSA; acil tıbbın modern uygulamalarından biridir. Tarihte sedo-analjezi kavramı Hipokrat dönemine dayanmaktadır. Bu dönemde bile özellikle akut tıbbi nedenler ya da ekstremité kırık çıkıkları gibi travmatik durumlarda ağrı ve anksiyeteyi yatıştırmak için alkol ve inhalasyon ajanlarının kullanılmasına dair yardımcı teknikler tanımlanmıştır (17).

Ağrı; acil servis başvurularının %70'ini oluşturmakta ve sayısız analjezi protokolü bulunmaktadır. Etkili analjezi kısa zamanda ve yeterli oranda etki gösteren, yan etkilerin engellendiği stratejilerle mümkündür. Etkili GSA sedasyon yanı sıra analjezi stratejilerini de kapsamalıdır. Uygun sedasyon ajanlarının seçimi, hastaya ve yapılacak girişime bağlı faktörler göz önüne alınarak yapılmalıdır. Girişim için gereken süre, ilaç cinsi, hasta yaşı, altta yatan hastalıkları, anksiyete düzeyi gibi faktörler değerlendirilerek en uygun ilaç seçilmelidir (18).

Acil serviste girişim planlanan uyanık hastada veya yoğun bakım ünitelerinde mekanik ventilatör ile takip edilen hastalarda altta yatan hastalık, travma veya tıbbi girişimlere bağlı gelişen ağrı; anksiyete ve rahatsızlık hissi, uyku bozuklukları, geç mobilizasyon, stres yanıtında artış ve buna bağlı organ disfonksiyonları ile ilişkili bulunmuştur. Buna karşın analjezik tedavisi de solunum depresyonu, hipotansiyon gibi diğer sistem bulgularını olumsuz yönde etkileyebilir. İlaç seçimi yapılırken bu durum akılda tutulmalıdır. Tüm bu yönleri değerlendirildiğinde narkotik ilaçlar GSA'da en sık kullanılan ilaçlardır (19).

4.3. GSA'DA KULLANILAN İLAÇLAR:

Başarılı bir GSA'da uygun ilaç seçimi çok önemlidir. Kısa etki süreli, anksiyolitik ve amnestik etkileri olan, kardiyovasküler yan etkisi az olan ilaçlar tercih edilmelidir. GSA'da birçok ajan tek başına veya kombine bir şekilde kullanılır (**Tablo 2**). Kısa etkili benzodiazepinler ve opiatlar sık kullanılan kombinasyon ilaçlardır.

Tablo 2. Acil serviste GSA’da sık kullanılan ilaçlar

Analjezikler
• Fentanil • Morfin sülfat • Hidromorfon
Sedatifler
• Midazolam • Propofol • Metohexital • Etomidat • Ketamin

4.3.1. Benzodiyazepinler:

Bu ilaçlar benzodiyazepin spesifik reseptörlere bağlanıp GABA’nın etkilerini potansiyelize ederek etki gösterir. Anksiyolitik, sedatif, amnestik, antikonvülzan etkisi ve daha az oranda da myorelaksan etkisi vardır. Bu grup ilaçların analjezik etkileri yoktur. Bu sebeple sıklıkla opiatlar ile birlikte kullanılır. Başlıca solunum ve kardiyovasküler yan etkileri bulunmaktadır. Bazı hastalarda benzodiyazepinlere karşı paradoksal reaksiyonlar gelişebilir. Artan konuşma, duygusal patlamalar, heyecanlanma, ajitasyon, öfke gibi reaksiyonlar, çocuk ve yaşlı hasta grubunda daha fazla görülür. Genetik yatkınlık, alkol kullanımı, psikiyatrik hastalık öyküsü diğer risk faktörleri arasında yer alır. Flumazenilin bu paradoksal reaksiyonlar üzerinde olumlu etkileri olduğu rapor edilmiştir. Derlenme zamanı da ketamin, profol, etomidat kullanılan hastalara göre daha uzundur. (15,21).

Midazolam; kısa etki süresi, tam amnestik etkisi, kardiyovasküler etkilerinin az olması, enjeksiyonunun ağrılı olmaması gibi özellikleri nedeniyle GSA’da en sık kullanılan

benzodiyazepindir. GSA için önerilen dozu 0.05-0.1 mg/kg'dır. Bir saatlik etki süresine sahiptir. Tek ajan olarak minimal sedasyon gerektiren işlemlerde kullanışlı bir ilaç grubudur (20). Aynı zamanda belirgin myorelaksan etkisi sebebiyle özellikle ekstremitte kırık-çıkık redüksiyonlarında ön planda tercih edilir (21).

4.3.2. Barbitüratlar:

Farmakokinetik özellikleri benzodiyazepinlere benzer. Sedatif, hipnotik ve antikonvulzan özelliklere sahiptirler (20). Barbitüratlar özellikle hafif ağrılı veya ağrısız ancak belirgin anksiyeteye yol açan girişimlerde (Manyetik Rezonans görüntüleme) tercih edilir. Yan etki olarak solunum depresyonu görülebilir (21).

Methohexital; çok kısa etki süreli, orta ve derin sedasyon düzeyi için kullanılan ilaçlardan biridir. Sedatif etkisi 30-60 sn'de ortaya çıkar ve 3-5 dk'da sonlanır. GSA için önerilen dozu 1mg/kg'dır. En önemli yan etkisi solunum depresyonu oluşturmaktır (20). Diğer barbitüratların aksine nöbet eşiğini düşürmesi dolayısı ile bilinen epilepsisi olan hastalarda dikkatli kullanılması gerekir. Miyorelaksan etkisinin daha fazla olması sebebiyle özellikle ekstremitte kırık-çıkık redüksiyonu için avantajlı ilaçlardan biridir (21).

Tiopental; hızlı ardışık entubasyonda güvenilirliği ve etkinliği kanıtlanmış olmasına rağmen GSA'da etkinliği ile ilgili yeterince çalışma bulunmamaktadır. Yapılan bir çalışmada tiopental-fentanil kombinasyonunun; midazolam-fentanil kombinasyonuna göre daha fazla miyorelaksan etki gösterdiği, böylelikle daha derin sedasyon düzeyi ancak hızlı derlenme sağladığı için taburculuk süresini kısalttığı gösterilmiştir. Rutin kullanıma geçilmesi için daha fazla çalışma gerekmektedir (22).

Pentobarbital; kısa etkili bir barbitürattır. İntravenöz verildiğinde etkisi 3-5 dk. içinde başlar. 15 dk. içinde de sonlanır. Tam derlenme süresi 30-40 dk sonra olur. GSA için önerilen dozu 2,5 mg/kg'dır. Radyolojik işlemlerde özellikle hafif sedasyon düzeyi planlanan çocuk hastalarda avantajlı bir ilaçtır (20). Pentobarbital GSA'da sık kullanılmasına rağmen, terapötik aralığının dar olması ve yüksek yan etki profili sebebi ile günümüzde ilk ajan olarak tercih edilmez (5).

4.3.3. Nitröz oksit:

Tatsız, uçucu, çok kısa etkili analjezik, anksiyolitik ve sedatif özellikleri olan bir ilaçtır. En önemli özellikleri invaziv olmaması ve çok az yan etkiye sahip olmasıdır (15). Nitröz oksit tipik olarak oksijen ile 50/50 oranında karışmış olarak verilir. Etkisi 2-3 dk içinde başlar ve 15-20 dk sürer. Minimal kardiyovasküler depresyon ve pulmoner vazokonstrüksiyon etkisi nedeniyle pulmoner hipertansiyonu olan hastalarda rölatif kontrendikedir. Genleşme özelliğinden dolayı pnömotoraks, pnömosefali, hava embolisi ihtimali olan hastalarda kullanılmamalıdır (20).

4.3.4. Propofol:

Etki mekanizması tam olarak bilinmemekle birlikte GABA aktivitesine aracılık ettiği düşünülmektedir. Doz bağımlı sedatif ve intravenöz genel anestezi özelliği mevcuttur. Analjezik özeliği yoktur (23,24). Etkisi enjeksiyon sonrası 30 sn'de başlar 5-10 dk'da sonlanır. GSA için önerilen propofol dozu 1 mg/kg ve ihtiyaç duyulursa her üç dk'da 0.5 mg/kg olarak önerilmektedir. Solunum depresyonu ve apne en ciddi yan etkileridir (20). Profol enjeksiyonu sonrası enjeksiyon bölgesinde ciddi derecede ağrı ve yanık görülür. Daha geniş çaplı ven veya turnike kullanılması ve lidokain ile birlikte uygulaması gibi yöntemlerle bu yan etkisi azaltabilir (26,27).

Son zamanlarda propofol ve ketaminin kombine ajan (Ketofol®) olarak verilmesinin acil servislerde GSA için kullanılabilirliği pediatrik ve yetişkinlerde sınıf 1 çalışmalarla gösterilmiştir (28,29). Propofol ve ketaminin uygulama dozu, her biri için 1 mg/kg'dır. Ketamin ve propofol kombine edildiğinde ise doz her biri için 0,5–0,75 mg/kg olarak önerilmektedir. Bu kombinasyon sayesinde, teorik olarak, propofolün neden olduğu hipotansiyon ve solunum depresyonu riski ketaminin nörepinefrin salgısını arttırmasıyla azalmaktadır. Yine ketaminin neden olduğu bulantı ve acil fenomeni, propofolün antiemetik ve anksiyolitik etkisiyle azalmaktadır (1). Bir randomize klinik çalışmada ketamin ve profol verilen hastalarda iki ajan da etkili ve güvenilir bulunmuş. Ancak ketamin kullanılan hastalarda diğer gruba göre solunum depresyonu, ajitasyon ve uzamış bazal bilinç düzeyine geri dönüş oranları daha yüksek bulunmuştur (25).

4.3.5. Ketamin:

Ketamin anksiyolitik, amnezik, analjezik etkileri nedeniyle tercih edilen ve etkin sedasyon sağlayan anestezi bir ilaçtır. Diğer ilaçların aksine hem analjezik hem de anksiyolitik özelliklere sahiptir. Diğer bir özelliği de dissosiyatif anestezi yapmasıdır. İlacın etkisi bir dakika içinde başlar. Etki süresi ortalama 10-20 dk'dır. Önerilen dozu 1mg/kg'dır. Diğer ilaçların aksine veriliş sonrası kardiyovasküler ve respiratuvar stimulasyon görülür. Sadece hızlı ve yüksek dozlarda verildiğinde geçici solunum depresyonu yaratabilir. Hipertansiyon, laringospazm, sekresyonlarda artış, acil fenomeni yan etkilerini oluşturur (20,21).

Strayer ve Nelson yaptığı bir çalışmada ketamin verilen özellikle yetişkin hastalarda %10-20 oranında 'Acil fenomeni' denilen görsel halüsinasyonlar, konfüzyon, uygunsuz davranışlar, ajitasyonlardan oluşan deliryum tablosu geliştiğini ve bu fenomenin ortalama 1-3 saat içinde sonlandığını göstermiştir. Bu fenomen ketaminin daha düşük dozlarda veya benzodiazepinler ile birlikte kombine kullanımı ile azaltılabilir. Acil fenomeni 15 yaş altı ve 65 yaş üstü hastalarda daha az görülür (30).

Propofol ve ketamin gibi kısa etkili ilaçlar; acil servislerde hastaların bilincinin daha erken düzelmesi ve daha az monitörizasyon takibine ihtiyaç duyulması nedeniyle GSA için çok uygundur (15).

4.3.6. Etomidat:

Etomidat çok kısa etkili non-barbitürat grubu hipnotik ve anestezi bir ilaçtır (15). Etki süresi ve klinik etkileri propofole benzerdir (1). Diğer ilaçlardan farklı olarak histamin salınımına neden olmaz. Minimal kardiyovasküler ve solunumsal yan etkilere sahiptir. Barbitüratlar gibi %20-30 oranında geçici olarak serebral kan akımını ve intrakraniyal basıncı azaltır. Analjezik etkisi yoktur. Etkisi 5-30 sn. içinde başlar ve etki süresi doz bağımlı olarak 10 dk'ya kadar sürebilir (15). GSA'da etomidat 0,15 mg/kg sonrasında gerekirse her iki dakikada bir 0,1 mg/kg olarak kullanılır(20). Geçici adrenal yetmezlik en önemli yan etkisidir (15). GSA'da tek doz kullanımı ile adrenal yetmezlik yapmaz ancak çok az sayıda yayında 24 saate kadar kortizol depresyonu yapabildiği gösterilmiştir (1). Ayrıca enjeksiyon yerinde ağrı,

bulantı, kusma, miyoklonus gibi yan etkiler görülebilir (15). Etomidat, çocuk hastalarda güvenli bir şekilde kullanılabilir.

4.3.7. Opiyatlar:

Sadece GSA’da değil acil serviste akut ağrı tedavisinde kullanılan temel ilaçlardır. Ağrı eşiğini yükseltmek ve ağrı iletim yollarını bloke etmek temel mekanizmalarını oluşturur.

Morfin, opioid ilaçların prototipidir. Yoğun bakım ünitelerinde tercih edilen analjezik ilaçlardan biridir. Lipit yapısı nedeniyle daha uzun etkili olması ve özellikle böbrek yetmezliği olan hastalarda klirensinin düşük olması sebebiyle GSA için tercih edilen ilaçlardan biridir (19).

Fentanil, remifentanil, alfentanil gibi kısa etkili sentetik opiyatlar primer analjezik olarak en sık tercih edilen ilaçlardır. Fentanil hızlı başlangıç etkili, kısa etki süresi ve morfinin aksine minimal kardiyovasküler ve hipotansiyon etkisi olması sebebiyle daha çok tercih edilir. Sterotipik reseptörlere bağlanarak santral sinir sisteminin çeşitli bölgelerinde ağrı eşiğini yükseltir ve assendan ağrı yollarını inhibe eder. En önemli yan etkisi solunum merkezi depresyonudur. Opiyatların amnestik özellikleri olmamakla birlikte hastanın yaş ve komorbiditelerine bağlı değişen seviyelerde somnolans ve sedasyon sağlarlar (15).

4.4. GSA KOMPLİKASYONLARI:

GSA modern farmakoloji, monitör teknolojisi, potansiyel komplikasyonların biliniyor olması sayesinde anestezi ve reanimasyon dışındaki birimler tarafından da rahatlıkla uygulanabilir hale gelmiştir (16). GSA’da komplikasyon gelişme nedenleri başlıca deneyimsiz klinisyen, yanlış ilaç seçimi ve altta yatan hastalıklar kaynaklıdır (31). İşlem öncesi dikkatli hazırlık, kullanılan ilaçların doğru düzenlenmesi, etkin sedasyon derinliği takibi komplikasyon görülme sıklığını azaltır (20). Yapılan bir çok çalışmada ileri yaş, çoklu yandaş hastalık, yüksek ASA düzeyleri, artmış komplikasyon oranları ile ilişkili bulunmuştur (15).

GSA'ye bağılı ciddi komplikasyon riski düşüktür. En sık görülen solunumsal komplikasyonlar %1'den az sıklıkta görülür (1). Hemen hemen tüm sedatif ajanların doz bağımlı solunumsal depresyon etkileri mevcuttur. Metzner ve Ark'nın yaptığı bir çalışmada yetersiz oksijenizasyon/ventilasyon en sık görülen komplikasyon olarak saptanmış; periferdeki hastanelerde bu komplikasyonların %44-%20 oranında daha sık görüldüğü ortaya çıkmıştır (32). Pino ve Ark'nın 63.000 yetişkin hastada yaptığı çalışmada kapnografi monitörizasyonu yapılmayan grupta apnenin belirgin olarak geç fark edildiği saptanmış ve kapnografi monitörizasyonun önemi vurgulanmıştır. Şaşırtıcı olarak bu çalışmada sedasyon ajanı olarak benzodiazepin kullanılan hastalarda komplikasyon oranları propofol kullanılanlara göre daha yüksek bulunmuştur (33). Güncel literatür ışığında Amerikan Anestiyoloji Derneği 2011 yılında kılavuzda değişiklik yaparak tüm orta sedasyon düzeyi planlanan girişimlerde rutin kapnografi monitörizasyonunu önermektedir (16). Hipoventilasyon ve apne ilaçların kısa etki süreli olması nedeniyle kısa sürede sonlanır. Genellikle sözel/ağrılı uyaran verilmesi, oksijen desteği, hava yolu manevraları daha az oranda balon valv maske ile ventilasyon desteği yeterli olmaktadır. Ancak daha ciddi ve uzamış solunum depresyonu geliştiğinde nalakson veya flumazenil gibi antidotlara ihtiyaç duyulabilir.

Diğer sık görülen yan etkiler kardiyovasküler instabilite (hipotansiyon, taşikardi, bradikardi), bulantı, kusma, halüsinasyonlar, sekresyonlarda artış, stridor, laringospazmdir (1). Belirgin hipoventilasyon ve bradikardi nadiren meydana gelir. Daha çok kardiyak komorbidite ve kardiyodepresan ilaç kullanımı (beta blokör) olan hastalarda görülme riski daha fazladır. Kardiyovasküler açıdan riskli hastalarda bu açıdan minimal kardiyovasküler yan etkisi daha az olan ajanlar (etomidat) tercih edilebilir (34,35,36).

Bulantı ve kusma %5 oranında görülebilir. Opiyatlarda görülme sıklığı artar. Beraberinde antiemetik ilaçlar kullanılabilir (1). Profilaktik antiemetik kullanımı ile ilgili yeterli kanıt yoktur. Bir randomize klinik çalışmada profilaktik anitemetik kullanımının %7 oranında komplikasyon gelişme riskini azalttığı gösterilmiştir (37).

4.5. GİRİŞİM ÖNCESİ DEĞERLENDİRME VE MONİTÖRİZASYON:

4.5.1. Genel Prensipler:

GSA temel yaklaşımında birçok kılavuz hasta hazırlığı ve monitörizasyonunda bazı önemli basamakları vurgulamaktadır. Öncelikli olarak GSA öncesinde mutlaka öykü ve fizik muayenenin değerlendirilmesi, ASA (American Hearth Assosication Patient Classification Status) sınıflandırılmasının yapılması önerilmektedir. İkinci olarak girişim öncesi dikkatli hava yolu değerlendirmesinin önemi vurgulanmaktadır. Bu değerlendirmede LEMON minemoniği kullanılabilir. Ancak yapılan metanalizlerde zor hava yolunun tespitinde bu değerlendirmenin ayırt edicilik gücü düşük ve orta düzeyde bulunmuştur. Orta derecede sedasyon düzeyi için monitörizasyon sürekli kardiyak monitörizasyon, oksijen saturasyonu, non-invaziv kan basıncı ölçümünü içermelidir. Kapnografi ölçümü ise kullanılabilir. Derin sedasyon düzeyi planlanan hastalarda, müdahale eden personelin ileri hava yolu yönetiminde ve ileri kardiyopulmoner resüsitasyon konusunda eğitilmiş olması gerekmektedir. Yine bu sedasyon düzeyinde kapnografi ölçümü önerilmektedir. Randomize kontrollü bir çalışmada suplemental oksijen desteği alan hastalarda solunum değişikliklerinin ve hipoksinin erken göstergesi olarak bulunmuştur. Bilinç düzeyinin değerlendirilmesinde ise Glaskow Koma Skalası (GKS) ve klinik sedasyon skalaları ölçümü önerilmektedir. Bu verilerin kayıt edilmesi de hasta güvenliği açısından önem taşımaktadır (15).

4.5.2. Hasta değerlendirmesi ve girişim öncesi hazırlıklar:

GSA temelde üç basamaktan oluşmaktadır (37):

1. Başlangıç sedasyon öncesi değerlendirme
2. Girişim sırasında sedasyon
3. Girişim sonrası derlenme ve acil servisten taburculuk

Yaş, kişi özellikleri, girişim tipi, ağrının miktarı, immobilizasyon ihtiyacı, anksiyete ve ağrı düzeyi, hareket kısıtlılığı gereği gibi GSA yönetimini etkileyen birçok faktör bulunmaktadır. Bu sebeple aslında girişim öncesi değerlendirmede en önemli basamak bu

parametreler hakkında bilgi sahibi olmaktır. Klinik değerlendirmede öykü ve fizik muayene sedasyon öncesi ek riskleri saptamada ve sedasyonun uygunluğunu belirlemede mutlaka değerlendirilmelidir. Kişinin tıbbi problemlerinin ciddiyeti ve tipi de değerlendirilmelidir. Bunun için ‘Amerikan Anesteziyoloji Derneği Fiziksel Durum Sınıflandırması’ en sık kullanılan parametrelerden biridir (**Tablo 3**) (37).

Tablo 3. ‘Amerikan Anesteziyoloji Derneği’ Risk Sınıflaması

Sınıf 1	Sağlıklı insan
Sınıf 2	Orta ciddiyette sistemik hastalığı olan hastalar
Sınıf 3	Ciddi sistemik hastalığı olan hastalar
Sınıf 4	Hayatı tehdit eden ciddi sistemik hastalığı olan hastalar
Sınıf 5	Yaşam beklentisi olmayan hastalar
A	Acil servis girişimi

Hastanın kullandığı ilaçlar ve alerji öyküsü derinleştirilmeli ve bunun yanında önceki GSA sırasında gelişen yan etkiler sorgulanmalıdır. Yine sedasyon öncesi hastalar zor hava yolu ve kardiyorespiratuvar stabilite açısından da incelenmelidir. Hava yolu değerlendirmesinde mutlaka morbid obezite, kısa boyun, mikrognati, büyük dil, trismus, trakeomalazi, laringomalazi, zor entübasyon öyküsü, konjenital hava yolu ve boyun anomalileri, obstruktif uyku apne sendromu gibi hava yolu yönetimini zorlaştıracak durumlar saptanmalıdır. Hastanın fizik muayenesi özellikle boyun hareketliliği, ağız açıklığı, diş yapısı, mandibula ve dil büyüklüğünün değerlendirmesini de içermelidir. Bu değerlendirmede Mallampati Sınıflaması kullanılabilir (**Şekil 1**). Bu sınıflandırma laringoskopi öncesi orofarenksin yapısının net ve tam gözlenmesi ile olası zor hava yolu tahmini yapılır.

Şekil 1. Mallampati Sınıflaması



Kardiovasküler ve solunum muayenesi ayrıntılı yapılmalıdır. Akciğer oskültasyonunun aktif pulmoner patolojiler (Obstruktif akciğer hastalıkları, üst hava yolu enfeksiyonları..) açısından dikkatli değerlendirilmesi gereklidir. Çünkü bu durumlar sedasyon sırasında hava yolu reaktivitesini artırır; ventilasyonu, oksijenizasyonu zorlaştırır.

Girişim öncesi bilinç durumu değerlendirmesi yapılmalı, hastanın hidrasyon durumu kontrol edilmelidir. Sedasyon ajanlarının metabolizması ve atılması infant veya yaşlı hastalar ile, hepatik veya renal yetmezliği olan hastalarda gecikeceği için mutlaka değerlendirilmelidir.

Acil serviste GSA için açlık süresi ile ilgili bir karar birliği yoktur. Genel anestezi literatüründe elektif girişimlerde belirlenen açlık sürelerinin aspirasyon, kusma, derin sedasyon gibi riskleri azalttığı gösterilmiştir. Ancak güncel acil servis GSA çalışmalarında kısıtlı sayıda hasta ve yetersiz metot kullanılsa da açlık süresinin komplikasyon riski ve sağ kalım üzerine etkisi olmadığı görülmüştür. ‘American College of Emergency Physicians’ kılavuzunda açlık süresinin GSA için bir kontrendikasyon olmadığı, bunun için işlemin geciktirilmemesi gerektiği belirtilmiştir (1,37). Aksine uzamış açlık süresinin aspirasyon riskini arttırdığını gösteren acil servis çalışmaları mevcuttur (2).

4.5.3. Monitörizasyon:

Acil serviste GSA 20 yılı aşkın süreden beri uygulanmaktadır. GSA’da görülebilecek komplikasyonlar ve monitörizasyon yöntemleri literatürde iyi tanımlanmıştır (**Tablo 4**) (38).

Tablo 4. Komplikasyonlar ve monitörizasyon yöntemleri

Advers Olay	Monitörizasyon	Görülme Sıklığı
Taşikardi, iskemi, bradikardi	EKG	Çok düşük
Hipotansiyon	Non-invaziv kan basıncı ölçümü	Düşük
Desatürasyon	SpO2, kalp hızı	Sık
Hipoventilasyon, apne, kısmi-tam hava yolu obstrüksiyonu, laringospazm	ETCO ₂ , solunum sayısı	Sık

Güvenli monitörizasyon GSA’nın temel gerekliliklerinden biridir. Tarihçesine bakacak olursak; daha öncesinde sadece Elektrokardiyografi (EKG) ve non-invaziv kan basıncı ölçümlerini içerirken, Doksanlı yıllarda GSA’da monitörizasyon pratiğine non-invaziv oksijen monitörizasyonu girmiştir. Güncel olarak bu pratiğe kapnografi ölçümü de eklenmiştir (38).

Güvenli monitörizasyonun kapsamı ve sıklığı hedeflenen sedasyon düzeyine (hafif, orta, derin sedasyon düzeyi) göre belirlenmelidir. Sedasyon düzeyi ise hastanın yaşına (Ör. çocuk hastalarda daha derin sedasyon düzeyleri gereklidir), girişim türüne (ağrılı, ağrısız), beklenen girişim süresi gibi faktörlere göre de değişkenlik göstermektedir.

GSA monitörizasyonunu iki ana başlık altında toplayabiliriz (38):

- İnteraktif Monitörizasyon
- Mekanik Monitörizasyon

4.5.4. İnteraktif monitörizasyon:

Temel prensip; solunum depresyonu, apne, üst hava yolu obstrüksiyonu, kusma gibi komplikasyonlar açısından hastanın sürekli gözlenmesi esasına dayanır. Acil servis deneyimli personeli (doktor, hemşire, solunum terapisti) tarafından hastanın yüz, ağız ve göğüs duvarı hareketleri izlenmelidir (38).

4.5.5. Mekanik monitörizasyon:

Mekanik monitörizasyon özelleşmiş ekipmanlar ile objektif ölçümlerin yapıldığı monitörizasyon tekniğidir. Önerilen monitörizasyon yöntemleri(38):

- Oksijenizasyon (pulse oksimetre)
- Ventilasyon (kapnografi)
- Hemodinami (kalp hızı, kan basıncı, EKG)
- Bilinç düzeyi (Bispectral Index™, Patient State Index™)

Bugünkü monitörizasyon teknolojisi ile tüm bu parametreler spontan soluyan hastada rahatlıkla non-invaziv olarak ölçülebilmektedir.

Pulse oksimetre ile oksijenizasyonun değerlendirilmesi oksijen molekülü ile bağlanan hemoglobin yüzdesinin kızıl ve kızıl ötesi ışınların absorpsiyonuna dayanan spektrofotometrik yöntemlerle ölçme esasına dayanır. Bu yöntem hastanın ventilasyon durumunu göstermez. Oksijen saturasyonundaki düşüş o andaki durumu yansıtmaz. Hipoventilasyon veya apne ile oksijen saturasyonu düşüşü arasında değişken sürlerde gecikme mevcuttur. Pulse oksimetre çeşitli faktörlerden etkilenir ancak oksijen saturasyonunda herhangi bir düşüş mutlaka ventilasyon, solunum sayısı ve hemodinaminin değerlendirilmesini gerektirir. Bu sebeple ventilasyon ve hemodinaminin dolaylı göstergelerinden biridir (38).

Ventilasyon durumu en iyi kapnografi ile gösterilir. Kapnografi soluk havasında CO₂ kısmi basıncının non-invaziv ölçüm tekniğidir. Eş zamanlı olarak CO₂ konsantrasyonunu da gösterir. ETCO₂ düzeyindeki değişiklikler hastalık ciddiyeti ve tedaviye yanıtı göstermede tanısal bir parametredir. Pulse oksimetre ventilasyon fonksiyonunu göstermek için

kullanılmazken, kapnograf ölçümü de oksijenizasyon ölçümü için kullanılmaz. Kapnograf ölçümü; apne, üst hava yolu obstrüksiyonu, bronkospazm, solunum yetmezliği gibi GSA sırasında sık görülen komplikasyonları hızlı bir şekilde saptayabilir (38).

Solunum sayısı, ventilasyon değerlendirmesi için uygun bir gösterge değildir. Üst hava yolu obstrüksiyonu veya laringospazm sonucu hastada gelişen solunum eforu, solunum kaslarına ve göğüs duvarına karşı gelişen empedans da solunum sayısı olarak algılanır. Kapnografi ölçümünde ise göğüs duvarı empedansından etkilenmeden direkt hava yolu değerlendirmesi yapıldığı için ventilasyonun daha doğru bir göstergesidir (38).

Hemodinamik monitörizasyonda üç parametre değerlendirilir:

- Kalp hızı
- Kan basıncı
- EKG

Pulse oksimetre ve EKG monitörizasyonu sırasında kalp hızı ölçümü de eş zamanlı yapılmaktadır. Manuel veya monitör aracılığıyla non-invaziv kan basıncı ölçümü yapılabilir. Manuel ölçüm tekniğinin en büyük dezavantajı zaman alması ve kişinin diğer monitörizasyon parametrelerini takip etmesini zorlaştırmasıdır (38).

Sedasyon derinliği takibinde BIS monitörizasyonu EEG dalgaları kullanılarak ve digital olarak hesaplanan sedasyon derinliğinin ölçüldüğü monitörizasyon tekniğidir.

Sedoanaljezi uygulanacak alanda oksijen, balon valv maske, aspirasyon, oral/nazal airway, ilaç antidotları gibi hava yolu ve resüsitasyon ekipmanları bulundurulmalıdır. Monitörizasyon parametrelerinin kaydı girişim cinsine ve istenilen sedasyon düzeyine göre değişmekle beraber minimum aşağıdaki aşamalarda kayıt edilmelidir (**Tablo 5**) (38).

- Girişim öncesi
- Ayrı ayrı her ilaç dozu verildikten sonra
- Girişim süresi boyunca
- Derlenme süresi boyunca
- Taburculuk öncesi

Tablo 5. Sedasyon düzeyine göre monitörizasyon kılavuzları

Sedasyon Düzeyi	Monitörizasyon	Sıklık
Hafif	Bilinç düzeyi Kalp hızı, solunum hızı Kan basıncı Oksijen saturasyonu (SpO ₂)	Sık gözlem 15 dk. aralıklarla 30 dk. aralıklarla 15 dk. aralıklarla
Orta	Bilinç düzeyi Kalp hızı, solunum hızı Kan basıncı Oksijen saturasyonu (SpO ₂) ETCO ₂	Sürekli gözlem Sürekli monitörizasyon (10 dk. aralıklarla kayıt) Monitörizasyon (15 dk. aralıklarla kayıt) Sürekli monitörizasyon (10 dk. aralıklarla kayıt) Sürekli monitörizasyon (10 dk. aralıklarla kayıt)
Derin	Bilinç düzeyi Kalp hızı, solunum hızı Kan basıncı Oksijen saturasyonu (SpO ₂) ETCO ₂	Sürekli gözlem Sürekli monitörizasyon (5 dk. aralıklarla kayıt) Monitörizasyon (15 dk. aralıklarla kayıt) Sürekli monitörizasyon (5 dk. aralıklarla kayıt) Sürekli monitörizasyon (5 dk. aralıklarla kayıt)
Dissosiyatif sedasyon	Bilinç düzeyi Kalp hızı, solunum hızı Kan basıncı Oksijen saturasyonu (SpO ₂) ETCO ₂	Sürekli gözlem Sürekli monitörizasyon (5 dk. aralıklarla kayıt) Monitörizasyon (15 dk. aralıklarla kayıt) Sürekli monitörizasyon (5 dk. aralıklarla kayıt) Sürekli monitörizasyon (5 dk. aralıklarla kayıt)

4.6. GİRİŞİMSEL SEDASYON ve ANALJEZİ ENDİKASYONLARI:

Acil serviste GSA ağrı ve anksiyeteye yol açan ve girişim başarısını etkileyen her türlü durumda uygulanabilir. Kas relaksasyonu gerektiren girişimler başta olmak üzere başlıca aşağıdaki durumlarda uygulanır (14):

- Dental girişimler
- Fleksible fiberoptik laringoskopi-bronkoskopi
- Kesi onarımı (özellikle çocuklarda)
- Kemik iliği aspirasyonu
- Yanık-yara debridmanı
- Kardiyak kateterizasyon
- Elektif kardiyoversiyon
- Endoskopi
- Kırık-çıkık redüksiyonu
- Girişimsel radyoloji işlemleri
- Torasentez
- Torakotomi/göğüs tüpü yerleştirilmesi

4.7. GİRİŞİMSEL SEDASYON ve ANALJEZİ KONTRENDİKASYONLARI:

GSA'da belirlenmiş kesin bir kontrendikasyon bulunmamakla birlikte, hekim GSA kararı verirken, eşlik eden hastalık ve yaralanmaları, hava yolu değerlendirmesi ve kişinin varsa önceki GSA komplikasyonlarını değerlendirmelidir. Yandaş kardiyak, hemodinamik ve solunumsal hastalıklar, entubasyon ve ventilasyon konusunda yaşanacak problemlerin göstergesidir (2).

4.8. EKSTREMİTE KIRIK-ÇIKIK REDÜKSİYONLARINDA SEDOANALJEZİ:

Acil serviste ekstremitte kırık-çıkık redüksiyonları GSA'nın en çok gerektiği ve en sık uygulandığı işlemlerden biridir. Girişim sırasında hissedilen ağrı hastanın işlem öncesi ve sonrası hissettiği ağrıdan çok daha fazladır. Aynı zamanda tıbbi personele de ağırlı girişim esnasında kolaylık sağlamaktadır.

Kırık-çıkık redüksiyonlarındaki sedoanaljezi derinlik ve süresi, hastanın ihtiyaçlarına, işlemin veya sedasyonun oluşturacağı risklere göre belirlenmelidir. Genel olarak kısa etki süreli ilaç kullanımı önerilir. Girişim sırasında ağırlı işlemin kısa sürmesi sebebiyle komplikasyon gelişme riskini azaltacağı için uzamış monitörizasyon tercih edilir.

Kırık-çıkık redüksiyonun aciliyeti yaralanma özelliğine göre belirlenir. Acil redüksiyon endikasyonları içinde damar ve sinir yaralanmaları, şiddetli ağrı hissi yer alır. Bu sebeple girişim öncesi hızlı bir hemodinamik ve nörovasküler değerlendirme yapılmalı, girişim aciliyeti belirlenmelidir. Girişimleri yukarıdaki değerlendirmelere göre üç ana başlıkta toplayabiliriz (39):

1. Acil girişimler (vasküler, sinir yaralanmalarının eşlik ettiği girişimler)
2. Yarı acil girişimler (göreceli stabil, hafif ağırlı girişimler)
3. Acil olmayan girişimler (minimal manipülasyon ile redükte olabilen atel ile takip edebildiğimiz girişimler)

Acil girişim gerektiren durumlarda komplikasyon riski yüksektir. Komplikasyon riski ve GSA başarısı arasındaki denge çok sayıda faktöre bağlıdır. Tıbbi literatürde daha derin sedasyon düzeylerinde, uzamış sedasyon sürelerinde, tekrarlayan sedasyon ajanı kullanımında komplikasyonların daha çok görüldüğü vurgulanmıştır (39).

Ortopedik yaralanmalarda GSA'da önerilen genel yaklaşım ve tercih edilen ajan kombinasyonları aşağıda özetlenmiştir (**Tablo 6**) (39).

Tablo 6. İstenilen girişim zorluğuna göre ilaç kombinasyonları

Basit Redüksiyon
Metohexital 1 mg/kg Propofol 1mg/kg Etomidat 0.15 mg/kg
Kompleks Redüksiyon
Propofol 1mg/kg sonrasında 0.5mg/kg tekrarlayan doz Ketamin 1mg/kg $\pm$ midazolam 0.05 mg/kg
Redüksiyon Gerekmeyen Basit Atel
Fentanil 1,5 μ /kg Alfentanil 10-15 μ /kg

4.9. GSA MONİTÖRİZASYON YÖNTEMLERİ

4.9.1. Klinik sedasyon skalaları:

Etkin, başarılı ve güvenilir girişim ağrı, ajitasyon ve sedasyon düzeylerinin ölçülmesi ile sağlanır. Yoğun bakım hastalarında bilinç durumundaki değişikliklerin yakın takibi için geleneksel olan uygulama, bilinç durumunun değerlendirilmesinde çeşitli koma ya da sedasyon skalalarının kullanılmasıdır. Sedasyon ve koma düzeyinin belirlenmesinde kullanılan puanlama sistemlerinin büyük kısmı yoğun bakım ünitesinde mekanik ventilatöre bağlı hastalar için oluşturulmuştur (40).

Her bir sedasyon skalasının farklı özellikleri olsa da bazı benzer temel değerlendirmeleri içerir. Bu skalaların temel hedefi tam uyanıklıktan komaya kadar uzanan bilinç düzeyini belirlemektir. Uyarana verilen yanıt, kognitif-algı düzeyleri, hasta-ventilatör uyumu gibi birçok parametreyi değerlendirerek bilinç düzeyini belirlerler.

4.9.1.1. Ramsey Sedasyon Skalası (RSS):

Ramsay tarafından 1974’de geliştirilen yoğun bakım ünitelerindeki hastaların sedasyon düzeylerinin değerlendirilmesinde ilk kullanılan puanlama sistemidir (41). Ramsey bu skalayı ilk olarak alphadolone-alphaxsolon infüzyonu ve bolus dozlarının karşılaştırılması sırasında sedasyon düzeyini değerlendirmek için kullanmıştır (42). RSS sadece yoğun bakım ünitelerinde değil sedatif ve analjezik ilaçların kullanıldığı tüm durumlarda kullanılan evrensel bir değerlendirme ölçeğidir (43).

Kişinin verbal yanıtı, göz açma ve motor hareketlerinin ölçüldüğü RSS; hafif-ağır taktıl, sözel uyarana cevabın değerlendirildiği dört seviye (3-6); kişinin koopere, oryante olduğu seviye (2) ve tam uyanık ancak anksiyöz ve ajite olduğu seviye (1) olmak üzere altı seviyeden oluşur (42). Ancak ne yazık ki orta şiddette bir anksiyete ya da ajitasyonu, tehlikeli ajitasyon seviyelerinden ayırt etmekte yetersiz kalabilmektedir. Değerlendirilmesinin hastanın becerisine bağlı olması ve nöromusküler ajan verilen hastalarda sedasyon düzeyinin ölçülememesi diğer dezavantajları arasında yer alır (43). Bununla beraber günümüzde hala en geçerli klinik değerlendirme yöntemlerinden biridir (**Tablo 7**) (41).

Tablo 7. Ramsey Sedasyon Skalası

Sedasyon Düzeyi	Klinik
1	Hasta ajite, anksiyöz, huzursuz.
2	Uyanık, sakin, çevresini izliyor.
3	Uykulu fakat sözel uyarana cevap veriyor.
4	Uykulu fakat glabellar taktıl uyarana cevap veriyor.
5	Uykulu fakat glabellar taktıl uyarana yavaş cevap veriyor.
6	Uyaranlara cevap yok.

4.9.1.2. Glaskow Koma Skalası (GKS):

GKS; 1974 yılından bu yana beyin fonksiyonlarının ve koma şiddetinin belirlenmesinde kullanılan geçerli bir puanlama sistemidir. 1989 yılında Cook ve Palma tarafından modifiye edilerek entübe ve mekanik ventilatöre bağlı yoğun bakım hastalarında uygulama kolaylığı sağlanmıştır (41). Göz açma, motor ve sözel uyarılara yanıtın değerlendirildiği üç kategoriden oluşur. Kullanım kolaylığı ve güvenilirliği sayesinde subaraknoid hemoraji, bakteriyel menenjit, travmatik beyni hasarı gibi bilincin etkilendiği birçok durumun prognoz tahimini ile ilişkili bulunmuştur. Ancak koma tanısı için kullanışlı değildir (**Tablo 8**) (44).

Tablo 8. Glaskow Koma Skalası

Göz Açıklığı (E)		Motor Yanıt (M)		Sözel Yanıt(V)	
Spontan	4	Komutlara uyuyor	6	Oryante	5
Sözel uyarı	3	Ağrıya lokalize	5	Konfüze	4
Ağrılı uyarı	2	Ağrıya geri çekme	4	Uygunsuz kelimeler	3
Yanıt yok	1	Fleksör yanıt	3	İnilti	2
		Ekstensör yanıt	2	Yanıt yok	1
		Yanıt yok	1		

4.9.1.3. Richmond Ajitasyon- Sedasyon Skalası (RASS):

2002 yılında Sessler ve Ark. tarafından geliştirilen bu skala; (-5) (uyandırılmama) ve +4 (ajitasyon) düzeyleri arasında değişen 10 seviyeden oluşur (42). Kritik bakım hekimleri, hemşireler, eczacılar ve farmakologların ortak çabasıyla geliştirilen kişinin göz açma, göz iletişimi, motor hareket yanıtları ile bilinç düzeyi, kognisyonunun değerlendirildiği bu 10 puanlık bu skalada anksiyete ve ajitasyonun gözlemlendiği 4 seviye (+1 - +4), sakin ve alert durumu ifade eden bir seviye (0) ve uyandırılmama ile sonuçlanan 5 seviyeden oluşur (-1 - -5). Hem ajitasyon hem de sedasyon düzeyinin aynı skalada değerlendirilmesi önemli avantajlarından biridir (**Tablo 9**) (45).

Tablo 9. Richmond Ajitasyon Sedasyon Skalası

+4	Saldırgan	Saldırgan, personele ve kendisine zarar verebilir.
+3	Çok ajite	Kateter, entübasyon tüpünü çekebilir.
+2	Ajite	Sıklıkla amaçsız hareketler yapar.
+1	Huzursuz	Endişeli, korkulu
0	Sakin	
-1	Uykulu	Sözel uyarana göz açma >10sn. göz iletişimi kuruyor.
-2	Hafif sedatize	<10 sn. göz iletişimi kuruyor.
-3	Orta derecede sedatize	Sözel uyararla hareket ediyor. Göz açma hareketi yok
-4	Derin sedasyon	Sözel uyararla hareket yok Fiziksel uyararla hareketi var
-5	Yanıtsız	Sözel veya fiziksel uyarana yanıtsız

4.9.1.4. Sedasyon Ajitasyon Skalası (SAS):

Riker ve arkadaşları tarafından 1994 yılında yoğun bakım ünitelerinde devamlı halloperidol infüzyonu alan hastaların özellikle ajitasyon düzeylerini değerlendirmek için oluşturulmuştur. Skala 1 (tam yanıtsız) ile 7 (tehlikeli ajitasyon) düzeyleri arasında değişmektedir. Kolay uygulanabilir bir skarlama sistemi olmasına rağmen hasta ve ventilatör arasındaki ilişkiyi değerlendirmez (**Tablo 10**) (42).

Tablo 10. Sedasyon Ajitasyon Skalası

7	Tehlikeli ajitasyon	Endotrakeal tüp ve kateterleri çekiyor Yatakta tırmanıyor.
6	Belirgin ajitasyon	Endotrakeal tüpü ısırıyor. Ekstremitte tespiti gerekliyor. Sözel uyarılar ile sakinleşmiyor.
5	Ajitasyon	Huzursuz, sözlü uyarılarla bir miktar sakinleşiyor.
4	Sakin ve koopere	Sakin, kolay uyanıyor, komutlara yanıtı var.
3	Sedatize	Sözel ve basit taktil uyarılara yanıtı var. Basit komutlara uyuyor.
2	Derin sedatize	Sözel ve taktil uyarılara minimum yanıt var . Kendi kendine hareket edebilir.
1	Yanıtsız	Ağrılı uyarılara minimum yanıt var /hiç yanıt yok.

4.9.1.5. Modifiye The Observer’s Assessment of Alertness/sedasyon skalası (MOAA/S):

OASS klinik araştırmalarda çok sık kullanılan bir sedasyon değerlendirme skalasıdır. Bu skala başlangıçta midazolam verilen hastalarda kullanılmıştır. Kişinin tepkisi, sözel yanıtı, göz ve yüz hareketlerinin değerlendirildiği 0 (yanıtsız) ile 5 (tam uyanık) arasında değişen seviyelerden oluşmaktadır (46).

4.9.1.6. Adaptation to the Intensive Care Environment Skalası (ATICE):

Bu skalanın iki önemli alanı mevcuttur:

- Bilinç
- Tolerans

Bu alanlara yönelik değerlendirmelerle kişinin adaptasyon düzeyinin belirlenmesi amaçlanır. ATICE skoru 0 (ciddi derecede zayıf adaptasyon) ile 20 (çok iyi adaptasyon) arasında değişmektedir (47).

4.9.1.7. Motor Aktivite Değerlendirme Skalası (MAAS):

SAS' dan uyarlanmıştır. 0 (yanıtsız hasta) ila 6 (tehlikeli ajitasyon) arasında yedi kategoride skorlanan sedasyon değerlendirme skalasıdır (47). Yoğun bakım ünitelerinde kullanımında diğer skalalarla karşılaştırıldığında güvenilir ve uygulanabilir bulunmuştur (48).

4.9.2. KLİNİK AĞRI SKALALARI:

Ağrı deneyimi; tıbbi geçmiş, gelişmişlik düzeyi, emosyonel ve kognitif düzey, hastane ortamı, korku ve anksiyete düzeyi gibi birçok faktörün etkilediği bireye özgü bir deneyimdir (49). Ağrı skalalarının amacı ağrının ciddiyetini belirlemek, uygun analjezik madde türünü seçmek ve kullanmak, tekrarlayan dozlara ya da daha etkin analjeziklere duyulan ihtiyacı belirlemek amacıyla ağrı tepkisini değerlendirmektir. Bu amaçla birçok ağrı skalası kullanılmaktadır. İdeal bir ağrı skalası kolay, güvenilir, geçerli, eğitim, kültür, psikolojik seviye veya gelişmişlik düzeyi gözetmeksizin tüm hastalara uygulanabilir olmalıdır (50).

4.10. SEDASYON DERİNLİĞİNİN ÖLÇÜMÜNDE ELEKTROFİZYOLOJİK YAKLAŞIMLAR:

Sedatif-anestezik ajanların; EEG aktivitesini düşük voltajlı hızlı dalgalardan, yüksek voltajlı yavaş dalgalara değiştirdiği gösterilmiştir. Subkortikal talamik çekirdekler tarafından kontrol edilen ve hızlandırılan, toplam eksitator ve inhibitör postsinaptik aktivitenin sonucu olarak meydana gelen kortikal elektriksel aktiviteyi gösteren EEG, bu sebeple sedasyon derinliğinin de bir ölçütü olarak kullanılmaktadır. Bu elektriksel aktivite, sedasyon derinliği ile doğrudan değişim gösterir (51).

Sedasyon derinliği monitörizasyonunda EEG'nin tarihsel gelişimine bakacak olursak; sedatif ilaçların EEG değişikliğine yol açtıklarının tanımlanmasından beri, ilaç dozu ve özgül EEG dalgaları arasındaki belirgin bağlantı birçok çalışmada rapor edilmiştir (52). Dijital teknoloji ve elektrik donanımındaki gelişmeler; küçük, ucuz, ameliyathane ve yoğun bakım ünitelerinde kullanılabilecek EEG monitörlerinin gelişmesini sağlamıştır. Birden çok farklı EEG dalgalarının digital ortamda matematiksel analizi, sayısal değerlerin skorlanması bu cihazların temel mekanizmasını oluşturur. Sedasyon derinliği takibinde; İşitsel uyarılmış potansiyeller (AEP), Bispectral Index™ (BIS), Narcotrend Index™ (NI), Patient State Index™ (PSI) veya State Entropy™ (SE) gibi birçok beyin monitörizasyon teknikleri mevcuttur (52).

4.10.1. Bispektral İndeks:

BIS anestezik ilaçların sedatif ve hipnotik etkilerini sayısal olarak değerlendirebilmek için geliştirilmiştir. 1985'den bu yana geliştirilmekte olan kompleks, tescilli bir EEG parametresidir. 1996 yılında 'Food and Drug Administration (FDA)' tarafından bu endikasyon için onay almış olan tek cihazdır. BIS indeksi zaman alanı, frekans alanı ve klinik verilerden türetilen üst düzey spektral alt parametrelerin bileşiminden oluşan kompleks bir indekstir (53). Alın ve temporal bölgeye uygulanan elektrotlar aracılığıyla EEG sinyallerini algılar. BIS monitörü alınan sinyalleri; sinyal kalite indeksi, baskılanma oranı (supression ratio, SR), elektromiyografi aktivitesi ve ham EEG dalgalarını da içeren kompleks parametrelerle birlikte değerlendirerek sedasyon derinliğini sayısal veri olarak sunar (54). BIS

değeri bir monitörde gösterilen tek bir sayısal değer olup, bu değer 30 saniyenin üzerindeki EEG kayıtlarından elde edilir. Bu bilgiler ortalama her 2 ile 5 saniye arasında kaydedilmekte olup, bu şekilde BIS indeksindeki gereksiz dalgalanmalar önlenmekte ve sayılı bir BIS değerinin devamı sağlanmış olmaktadır. Aynı zamanda sedasyon düzeyinde ani değişiklikler olduğunda da BIS indeks değeri hastadaki klinik değişikliği 5-10 saniye sonra gösterebilmektedir (53).

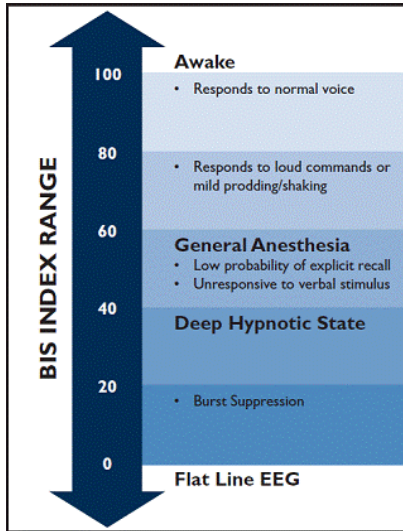
BIS indeksi 0 ile 100 arasında değişen bir sayıdır ve anestezi ajan uygulaması sırasında önemli klinik durumlar ile koreledir (**Tablo 11, Şekil 2**). 100 civarında BIS değerleri hastanın uyanık olduğunu gösterirken, 0 değeri izoelektrik EEG'yi gösterir. BIS değeri 70'in altına indikçe hatırlama olasılığı dramatik olarak düşer. BIS indeksi 60'ın altına indiğinde hastanın bilinçli olma olasılığı çok düşüktür. BIS indeks değerleri 40'ın altına indiğinde anestezi etkisinin EEG üzerinde daha fazla etkisi olduğunu göstermektedir (54). Prospektif çalışmalarda, BIS indeks değerlerinin genel anestezi sırasında 40-60 arasında tutulmasının yeterli hipnotik etkiyi sağladığı bildirilmiştir. Yeterli sedasyon düzeylerinde BIS indeks değerlerinin >70 olduğu gözlenebilir ancak bilinçlilik ve hatırlama olasılığı daha yüksektir (55).

BIS indeks değerleri birçok etkene bağlı değişmektedir. Anestezi ajan cinsi (Ör: ketamin ile EEG aktivitesi ve dolayısıyla BIS değerleri artar), beyin ilaç konsantrasyonu, uyku-uyanıklık, nörolojik hastalık, ensefalopati, serebral iskemi, hipotermi, genetik olarak belirlenmiş düşük voltaj durumları, hareket, kas aktivitesi, ile değişebilir. Aminofilin, katekolaminler, BIS değerini yükseltirken, ses ve ısı etkisi tartışmalıdır. Sepsis, multiorgan disfonksiyonu gibi kritik bakım hastalarında da sedasyona benzer şekilde değerler beklenenden düşük çıkar (54).

Tablo 11. BIS referans aralıklarına göre sedasyon düzeyi

BIS	Sedasyon Düzeyi
86-100	Uyanık
66-85	Yüksek sesli uyarana cevap verir
41-65	Minimal cevap, hatırlama olasılığı düşük
20-40	Ağrılı uyaran cevapsız derin sedasyon
<20	EEG supresyon
0	Beyin aktivitesi yok

Şekil 2. BIS referans aralıkları



5. GEREC ve YÖNTEM

Çalışmamıza Dokuz Eylül Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul onayı alındıktan sonra başlandı (04.09.2014 tarih 1653-GOA protokol numaralı 2014/28-30 karar numarası).

5.1. Araştırmanın Tipi:

Prospektif, analitik çalışma

5.2. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi:

Çalışmanın evrenini 01.12.2014-01.05.2015 tarihleri arasında Dokuz Eylül Üniversitesi Acil Servisi'ne ekstremitte kırık-çıkığı nedeniyle başvuran ve primer hekimi tarafından girişimsel sedasyon ve analjezi (GSA) kararı alınan 18 yaş üstü sağlıklı erişkinler oluşturdu.

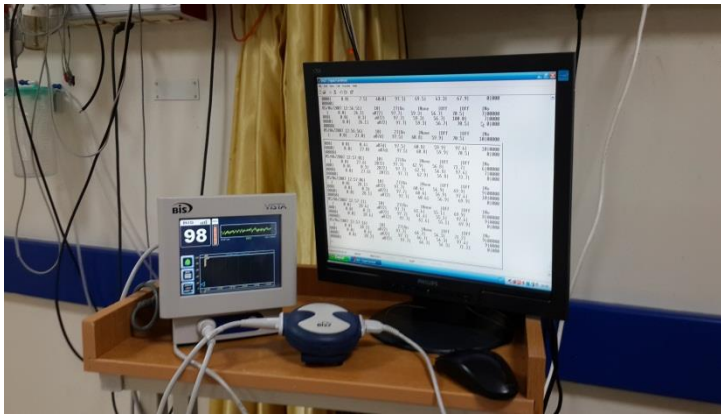
Dokuz Eylül Üniversitesi Acil Tıp Anabilim Dalı'nda acil servise 2013 yılında yaklaşık 89.500 hasta başvurmuştu. Hastalarına yaklaşık %2'sine ekstremitte kırık ve çıkıkları nedeniyle GSA uygulandığı görüldü. Bu verilere göre çalışma süresi boyunca yaklaşık 400 hastaya GSA yapılacağını öngörülerek çalışmamıza %5 tip bir hata payı ile %99 güven aralığında 54 hasta alındı.

5.3. Araştırmanın Protokolü:

Acil serviste GSA uygulanacak tüm ekstremitte kırık-çıkık redüksiyonu planlanan hastalar araştırma ekibinden bir kişinin acil serviste bulunduğu zamanlarda ardışık olarak çalışmaya alındı. Araştırmacı tarafından çalışma hakkında bilgi verildi ve çalışmaya katılmayı kabul eden hastalardan yazılı aydınlatılmış onam formu alındı (EK-1). Çalışmadan dışlama kriterlerini karşılayanların dışlanma nedeni kaydedildi ve çalışmadan çıkarıldı. GSA işlemi öncesi hazırlanan çalışma veri formuna sosyo-demografik veriler (cinsiyet, başvuru tarihi ve saati) kayıt edildi. Tüm hastalar monitörize edildi. GSA öncesi hasta değerlendirme ve monitörizasyonu sorumlu acil servis hekimi ve acil servis yardımcı sağlık personeli tarafından yapıldı. Kullanılacak sedasyon ve analjezik ilaç cinsi, miktarı sorumlu acil servis hekimi tarafından belirlendi. Araştırmacı tarafından işlem öncesi ve sırasında hasta

monitörizasyonuna, planlanan ilaçlara ve dozlarına, işlemin yapılma şekline ve zamanına hiçbir şekilde müdahale edilmedi. Hastanın sorumlu hekimi tarafından bazal (GSA öncesi), işlem başlangıcı (girişim başlama anı), 5.-10.-15.-20. dk.'larda vital bulgular (kan basıncı, nabız, solunum sayısı, SatO₂, ateş), GKS ölçüldü ve veri formuna kaydedildi. Araştırma ekibinden biri tarafından aynı sürelerde RSS değerleri ölçüldü, kayıt edildi. BIS değerleri ise BIS modülüne bağlı zaman ayarlı bir bilgisayar programı aracılığıyla her 5 sn'de bir kayıt edildi (**Resim 1**). Başka bir araştırmacı tarafından GSA işlemi bittikten sonra bu program üzerinden bazal değer, işlem başlangıcı, 5.-10-15-20 dk. değerleri alınıp veri formuna kayıt edildi. Böylelikle BIS ve RSS sonuçları ayrı kişiler tarafından değerlendirildi ve birbirlerinin sonuçlarından haberdar olmamaları sağlandı.

Resim 1: BIS değerleri kayıt programı



İşlem esnasında herhangi bir komplikasyon geliştiğinde ve müdahale yapıldığında, geliştiği zaman aralıklarında veri formuna kaydedildi.

Komplikasyon olarak değerlendirilen durumlar:

1. Parsiyel veya tam hava yolu tıkanıklığı
2. Hipoventilasyon, apne
3. Prosedür sonrası bulantı kusma, aspirasyon
4. Hipotansiyon (Sistolik kan basıncı<90mmhg)
5. Bradikardi (Nabız<50atım/dk)

6. Kurtarıcı manevra ihtiyacı (Baş repozisyon manevraları, jaw-trust manevrası, oral airway kullanımı, antidot kullanımı)
7. NIMV/Entübasyon ihtiyacı
8. Epileptik nöbet

GSA işlemi bittikten ve hasta tam olarak uyandıktan sonra her hastaya işlem ile ilgili memnuniyet durumu soruldu ve ağrı değerlendirmesi için de 10 cm görsel analog skala kullanıldı (Şekil 3, 4).

Şekil 3. Hasta işlem memnuniyet durumu değerlendirmesi

HASTANIN İŞLEM DEN MEMNUNİYET DURUMU										
Çok memnun					Hiç memnun değil					
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

Şekil 4. Görsel Analog Skala

0 mm		100 mm
Ağrı Yok		En Yoğun Ağrı

Araştırmaya Dahil Olma / Dışlama Kriterleri:

Çalışmaya dahil etme kriterleri:

- 18 yaş üstü yetişkin hastalar
- Ekstremitte kırık veya çıkığı nedeniyle GSA yapılması planlanan hastalar
- Çalışmayı kabul eden hastalar

Çalışmadan dışlama kriterleri:

- Bilinen epilepsi tanısı olan hastalar
- GSA öncesinde bilinci baskılanmış olan hastalar (Mental retarde, $GKS \leq 14$, sekelli serebrovasküler hastalık, demans, intrakranial kitle, ciddi kafa travması, psikotik hastalık öyküsü..)
- Bilinci baskılayacak ilaç/yasadişı madde/alkol alımı olan hastalar
- Belirgin hava yolu obstruksiyon problemi olan hastalar (Tümör, uyku apne sendromu..)
- Gebelik
- İnvaziv veya non-invaziv mekanik ventilasyonla takip edilen hastalar
- Alın bölgesinde cilt lezyonu olanlar
- Araştırma ekibinden birinin olmaması
- Çalışmaya katılmayı kabul etmeyen hastalar
- Sedasyon için ketamin kullanılan hastalar

5.4. Veri Toplama Araçları:

Çalışmamızda sedasyon derinliği ölçüm tekniği olarak ‘Ramsey Sedasyon Skalası’ ve ‘Bispectral Index™’ kullanıldı. ‘Bispectral Index™’ ölçümünde Biyofizik Anabilim Dalına ait olan A-2000 BIS XP monitör (Aspect Medical System Newton, MA, USA) kullanıldı (**Resim 2, Resim 3**). Çalışmada kullanılan alın bölgesine yapıştırılan tek kullanımlık elektrotlar BAP’a başvurularak temin edildi. Vital bulguların monitörizasyonu ve elde edilen veriler ise Nihon Kohden Bedside Monitor BSM 3662 (Nihon Kohden Corporation Shinjuku, Tokyo, Japan) ile yapıldı.

Çalışma veri formu ektedir (EK-2).

Resim 2: A-2000 BIS XP monitör



Resim 3: BIS elektrotları



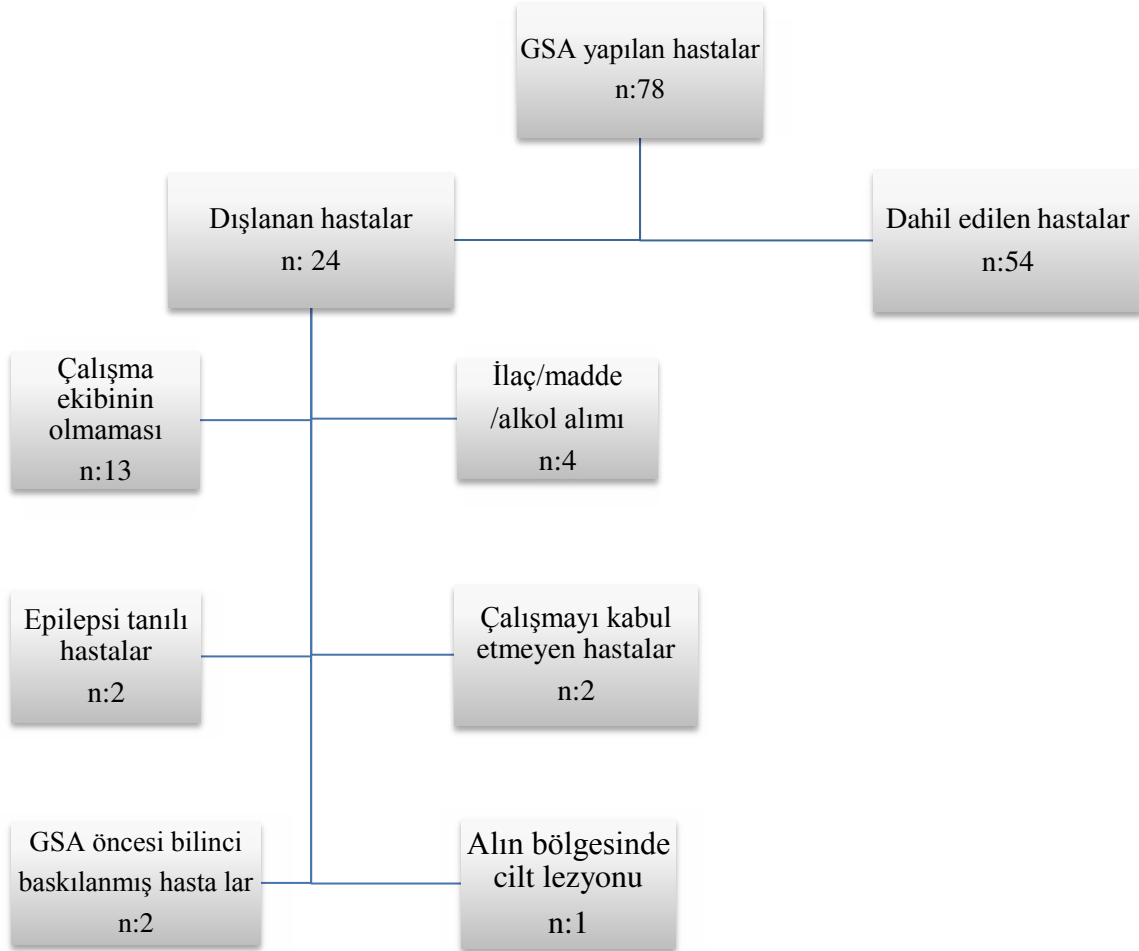
5.5. Verilerin Değerlendirilmesi

Elde edilen veriler çalışma için önceden hazırlanmış olan çalışma veri formuna ve “Statistical Package for Social Sciences for Windows 19.0” adlı standart programa kaydedildi. Komplikasyon varlığı-vital bulgular veya komplikasyon-BIS ve RSS arasındaki ilişki bağımsız t testi yapılarak değerlendirildi. İki denli çok bağımsız grubun ortalamasının birbirlerinden farklılığını test etmek için one way anova testi ve bonferroni düzeltmesi yapıldı. RSS ve BIS sonuçları karşılaştırmasında Pearson korelasyon analizi yapıldı. $p < 0.05$ anlamlı kabul edildi.

6. BULGULAR:

Dokuz Eylül Üniversitesi Acil Servisi'ne Aralık 2014 - Mayıs 2015 tarihleri arasında ekstremitte kırık-çıkık sebebiyle gelen ve GSA planlanan 78 hastadan çalışmaya dahil etme koşullarını sağlayan 54'ü çalışmaya alındı (**Şekil 5**).

Şekil 5. Hasta dağılım şeması



Çalışmaya alınan 54 olgunun 35'inin (%64.8) kadın; 19'unun (%35.2) erkek olduğu ve yaş ortalamasının 57.4 ± 15.7 (aralık: 18-87) olduğu tespit edildi.

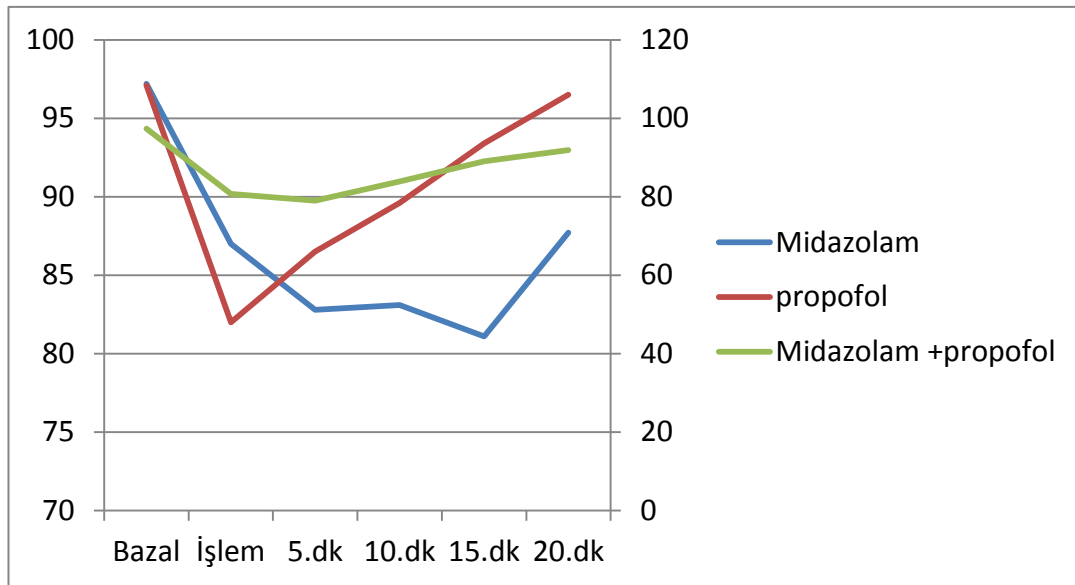
Çalışmaya alınan olgularda kullanılan sedasyon ajanları incelendiğinde midazolam, propofol ve midazolam-propofol kombinasyonu kullanıldığı saptandı (**Tablo 12**).

Tablo 12. GSA için kullanılan ajanlar

	n	%
Midazolam	16	29.6
Propofol	14	25.6
Midazolam + propofol	24	44.4

Kullanılan ilaç cinsine göre BIS değerleri incelendiğinde 5. 15. ve 20. dk'larda BIS değerleri ile ilaç cinsleri arasında anlamlı fark saptandı (p:0.035, p:0.002, p:0.07). Ortalama BIS değeri 5. dk'da midazolam-propofol kullanılan grupta (79 ± 9.8); 15. ve 20. dk'larda ise midazolam kullanılan grupta diğer gruplara göre daha düşüktü (81.1 ± 11.1 ve 87.7 ± 9.1) İlaç- BIS değerleri karşılaştırmalı grafiği aşağıda gösterilmektedir (**Şekil 6**).

Şekil 6. Kullanılan ilaç-BIS değerleri karşılaştırması



Olguların GSA öncesi, işlem başlangıcı, 5.dk, 10.dk, 15.dk, 20.dk'larda vital bulgular (SKB, DKB, nabız, SatO_2 , solunum sayısı) ve GKS değerleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (**Tablo 13**).

Tablo 13. Vital bulguların ortalamaları

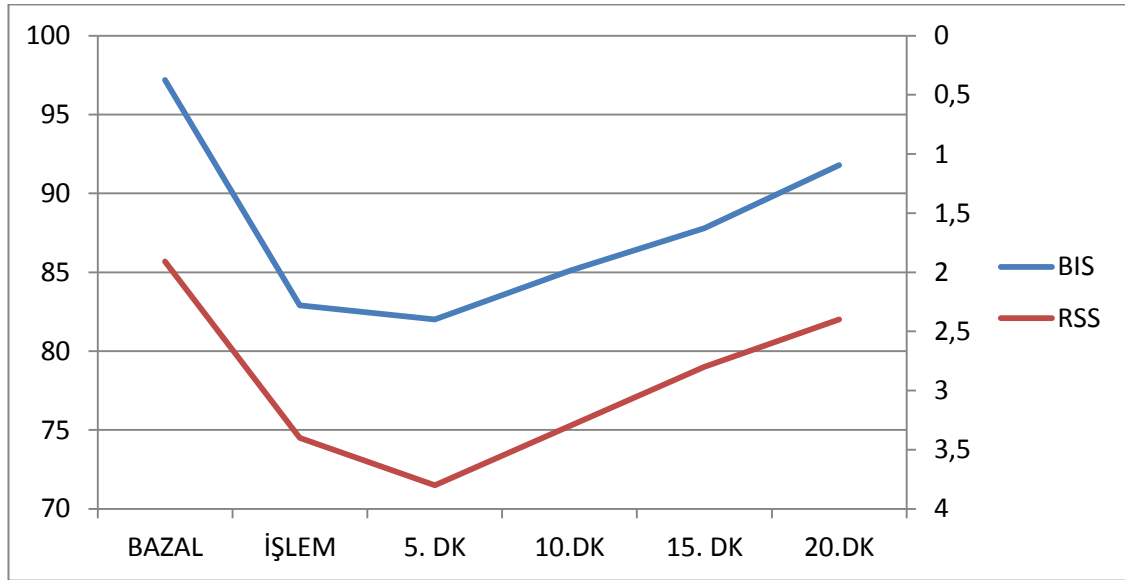
Süre	SKB Ortalama±SS (min-max)	DKB Ortalama±SS (min-max)	Nabız Ortalama±SS (min-max)	Solunum Sayısı Ortalama±SS (min-max)	SatO ₂ Ortalama±SS (min-max)	GKS Median (min-max)
Bazal	138.7±27.4 (92-235)	80.8±13.9 (44-113)	83.4±16 (48-121)	14.9±1.9 (12-24)	98.2±1.9 (93-100)	15 (15-15)
İşlem Başlangıcı	134.3±23 (99-194)	79.9±15 (50-126)	86.4±16 (56-114)	13.9±2 (8-18)	98.4±2.1 (91-100)	12 (3-15)
5.dk	136.8±25.8 (95-212)	84.8±18.9 (50-153)	81±14.1 (53-106)	13.4±2.2 (10-19)	98±2.5 (91-100)	10.5 (4-15)
10.dk	133.4±23 (86-199)	80.7±15 (51-119)	81.3±14.3 (50-113)	13.9±2.1 (9-22)	98.4±2 (90-100)	14 (4-15)
15.dk	130.2±23.7 (83-208)	77.6±13.6 (54-114)	80.6±13.3 (57-106)	14.2±2.1 (10-21)	98.2±2.1 (90-100)	14 (6-15)
20.dk	127.3±20.7 (79-194)	77.9±14.9 (52-131)	81.2±13.7 (55-119)	14.6±1.8 (11-18)	98.3±1.9 (92-100)	15 (7-15)

Olguların BIS ve RSS ölçümleri aşağıdaki tabloda özetlenmiştir (**Tablo 14**). En düşük ortalama BIS ölçümlerinin işlem başlangıcı ve 5. dk'da geliştiği, sonrasında ise 10-15-20. dk'larda artan bir eğimle yükseldiği görüldü (**Şekil 7**).

Tablo 14. Olguların BIS ve RSS ortalama değerleri

Süre	BIS Ortalama±SS (min-max)	RSS Ortalama±SS (min-max)	Korelasyon
Bazal	97.2±1.4 (90-98)	1.91±0.2 (1-2)	-0.326
İşlem Başlangıcı	82.9±11.2 (42-98)	3.4±1 (1-6)	-0.634
5. dk	82.1±8.9 (64-98)	3.8±0.9 (2-6)	-0.637
10.dk	85.1±9.8 (60-98)	3.3±1.2 (1-6)	-0.748
15. dk	87.8±10.1 (51-98)	2.8±1 (1-6)	-0.665
20.dk	91.8±7.8 (68-98)	2.4±0.7 (2-5)	-0.774

Şekil 7. BIS ve RSS ölçümlerinin takip sürelerine göre dağılımı



Çalışmamızda toplam 16 hastada komplikasyon gelişti. En sık görülen komplikasyon hiperventilasyon/apne idi (**Tablo 15**).

Tablo 15. Komplikasyonların görülme oranları

	n	%
Yok	38	70.4
Hipoventilasyon / apne	10	18.5
Hipotansiyon	2	3.7
Kurtarıcı havayolu manevrası	4	7.4
Toplam	54	100

Komplikasyon görülme zamanları değerlendirildiğinde komplikasyonların en sık 5. dk'da geliştiği, 20.dk'da ise hiç komplikasyon gelişmediği gözlemlendi (**Tablo 16**).

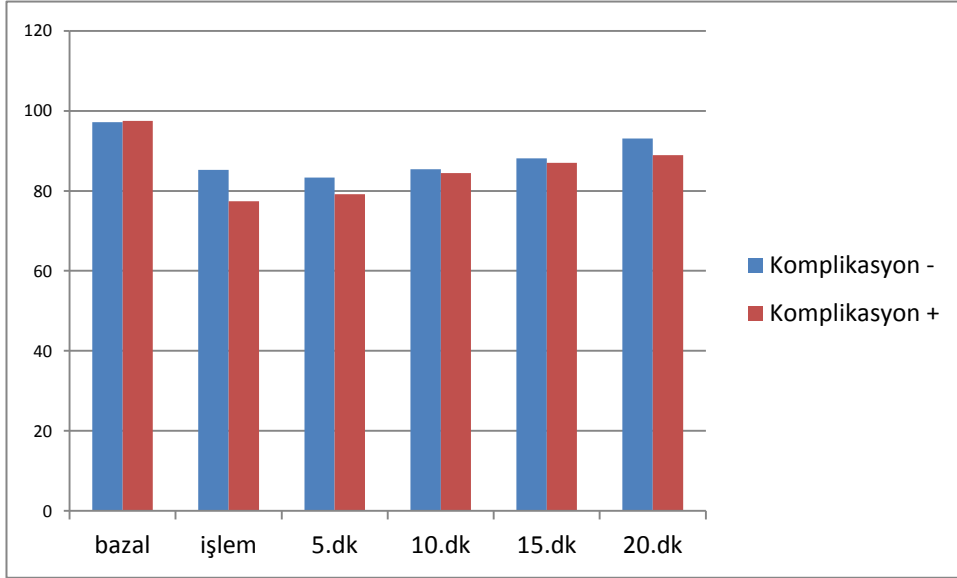
Tablo 16. Komplikasyonların görülme zamanları

	n	%
Başlangıç	3	5.6
5.dk	9	16.7
10.dk	3	5.6
15.dk	1	1.9
20.dk	0	0
Toplam	16	29.6

Yaş ortalamaları karşılaştırıldığında komplikasyon görülen hastaların yaş ortalaması 53.5 ± 16 iken görülmeyenlerin ise 59.1 ± 15.3 idi ($p:0.236$). Cinsiyet ve kullanılan ilaç türü ile komplikasyon gelişimi arasında anlamlı bir fark bulunmadı ($p:0.819$ ve $p:0.530$). BIS ölçümleri ve komplikasyon ilişkisi değerlendirildiğinde; komplikasyon görülen olgularda tüm ölçüm zamanlarında BIS değerlerinin daha düşük ölçüldüğü saptandı (**Şekil 8**). Ancak komplikasyon gelişen ve gelişmeyen olgularda sadece işlem başlangıcı esnasındaki BIS değerleri arasında fark vardı ($p:0.018$). RSS değerleri ile komplikasyon ilişkisi

değerlendirildiğinde ise yalnızca 20.dk komplikasyon gelişen grupta RSS değerlerinin istatistiksel olarak daha düşük olduğu saptandı (p:0.03) (**Tablo 17**).

Şekil 8. BIS değerleri ve komplikasyon ilişkisi



Tablo 17. BIS ve RSS değerleri ile komplikasyon varlığı arasındaki ilişki

		Komplikasyon var n:16	Komplikasyon yok n:38	p değeri
Bazal değer	BIS	97.5±1.1	97.1.4±1.5	0.391
	RSS	1.8±0.4	1.9±0.2	0.224
İşlem başlangıcı	BIS	77.4±14.7	85.2±8.6	0.018
	RSS	3.6±1.5	3.4±0.8	0.623
5.dk	BIS	79.1±7	83.3±9.3	0.111
	RSS	4.1±0.8	3.6±1.1	0.102
10.dk	BIS	84.4±8	85.4±10.6	0.741
	RSS	3.5±1	3.3±1.3	0.523
15.dk	BIS	87±9	88.1±10.6	0.717
	RSS	3.2±1	2.7±1	0.099
20.dk	BIS	88.9±8.5	93.1±7.2	0.073
	RSS	2.9±1	2.3±0.5	0.003

Tüm ölçüm zamanlarında komplikasyon görülen olgularda solunum sayılarının daha düşük olduğu saptandı. 5.dk'da ek olarak SatO₂ değerleri komplikasyon görülen olgularda anlamlı olarak düşük saptandı. Diğer vital bulguların anlamlı farklılık göstermediği bulundu (Tablo 18).

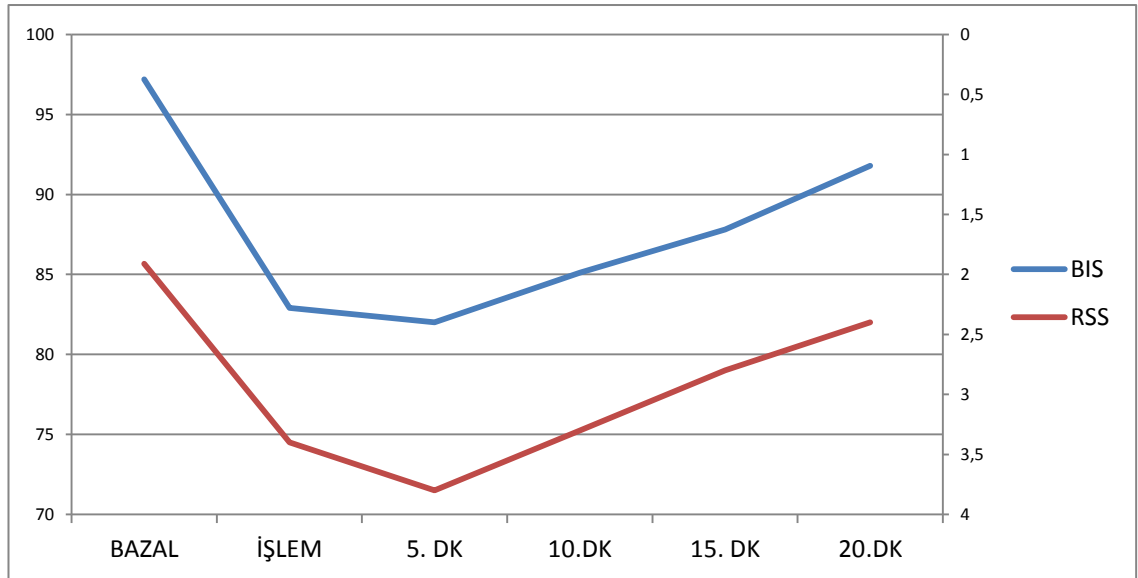
Tablo 18. Komplikasyon varlığı ve vital bulgular arasındaki ilişki

		Komplikasyon var n=16	Komplikasyon yok n=38	p değeri
İşlem başlangıcı	SKB	129.4±23.5	136.8±22.7	0.312
	DKB	78.4±17.6	80.6±13.9	0.622
	Nabız	85.3±19.6	86.8±14.6	0.781
	SS	12.9±2.2	14.3±1.8	0.016
	SatO2	98.2±1.8	98.5±2.2	0.694
	Ateş	36.6±0.2	36.6±0.3	0.806
5.dk	SKB	128.9±26.2	140.2±25.4	0.147
	DKB	82.7±24.7	85.6±16.1	0.614
	Nabız	79.9±14.9	81.4±14	0.724
	SS	11.4±1.7	14.2±1.8	0.000
	SatO2	96.7±2.9	98.5±2.2	0.019
	Ateş	36.5±0.3	36.6±0.2	0.391
10.DK	SKB	129.2±27.5	135.2±21	0.394
	DKB	77.6±19.9	82±12.5	0.419
	Nabız	79.9±17.2	81.8±13.1	0.648
	SS	13±2.2	14.4±2	0.033
	SatO2	98±1.8	98.6±2	0.348
	Ateş	36.7±0.3	36.7±0.3	0.730

15.DK	SKB	127.1±27.4	131.5±22.2	0.533
	DKB	76.6±17.5	78±11.8	0.771
	Nabız	76.4±15	82.4±12.3	0.126
	SS	13.2±2.2	14.6±2	0.025
	SatO2	97.7±2.5	93.4±1.9	0.261
	Ateş	36.6±0.3	36.6±0.2	0.903

Çalışmamızda olguların BIS ve RSS uyumluluğunu değerlendirmek amacıyla Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Olguların bazal BIS ve RSS değerlerine bakıldığında aralarında anlamlı bir korelasyon yoktu ($r:0.336$, $p:0.016$). İşlem başlangıcı, 5.dk ve 15.dk BIS ve RSS değerleri arasında orta derecede negatif korelasyon saptanırken ($r:-0.634$, $r:-0.637$ ve $r:-0,665$) 10. ve 20.dk’larda ise iki değer arasında yüksek dereceli korelasyon saptandı ($r:-0.748$ ve $r:-0.774$) Yine tüm zaman dilimlerindeki BIS ve RSS değerlerinin ortalamaları karşılaştırıldığında ise aralarında yüksek derecede korelasyon saptandı ($r:-0.989$, $p<0.001$) (Şekil 9).

Şekil 9. BIS ve RSS ortalama değerlerinin karşılaştırılmalı grafiği



Olgular BIS değerlerine göre <70 ve ≥ 70 olarak ikiye ayrıldığında komplikasyon görülme oranları açısından işlem esnasında BIS değeri <70 olan grupta daha fazla

komplkasyon görüldüğü bulundu (p:0.037). Diğer ölçüm zamanlarında gruplar arasında anlamlı bir fark yoktu.

İşlem sonrasında hastaların ağrı düzeyi görsel analog skala ile değerlendirildiğinde; 16 hastanın (%29.6) ağrı hissinin yarı yarıya azaldığı, altı hastanın (%11.1) ağrısının tamamen geçtiği tespit edildi. Bir (%1.9) hastada ise ağrısında hiçbir azalma olmadığı saptandı (**Tablo 19**).

Tablo 19. Olguların Görsel analog skala puanlarının dağılımı

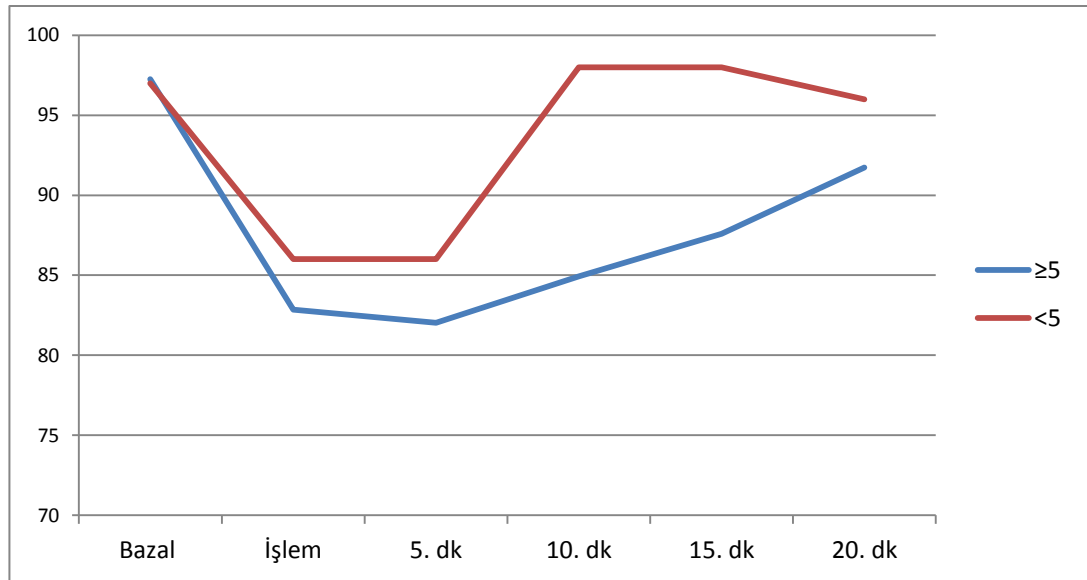
Skor	n	%
1	6	11.1
2	8	14.8
3	3	5.6
4	5	9.3
5	16	29.6
6	2	3.7
7	6	11.1
8	5	9.3
9	2	3.7
10	1	1.9

Olguların işlem memnuniyet durumu değerlendirildiğinde çoğunlukla işlemten ‘çok memnun’ (10 puan) oldukları saptandı (n:34, %63) (**Tablo 20**). Hasta memnuniyet durumu ölçeğinde ≥ 5 puan veren hastalarda diğer hastalara göre BIS değerlerinin daha düşük ölçüldüğü ancak aralarında fark olmadığı saptandı (p:0.269) (**Şekil 10**).

Tablo 20. Hasta memnuniyet durumu sonuçları

Skor	n	%
2	1	1.9
5	4	7.4
7	1	1.9
8	5	9.3
9	9	16.7
10	34	63

Şekil 10. Hasta memnuniyet durumu BIS ölçümü ilişkisi



Olgularda görülen komplikasyon cinsleri ve görülme zamanlarına bakıldığında hipotansiyon bir hastada 10.dk'da, bir hastada 15.dk'da; hipoventilasyon/apne iki hastada işlem başlangıcında, altı hastada 5.dk'da, iki hastada ise 10.dk'da gelişti. Hiçbir olguda bradikardi (nabız < 50/dk) gelişmedi. Yine en düşük GKS değerinin de işlem başlangıcı sırasında alındığı tespit edildi (**Tablo 21**).

Tablo 21. Komplikasyon gelişen olguların değerlendirilmesi

No	Komplikasyon	Zaman	BIS			RSS		
			Komplikasyon öncesi	Komplikasyon anı	Fark	Komplikasyon öncesi	Komplikasyon anı	Fark
1	Hipoventilasyon	5.dk	82	74	-8	3	4	+1
6	Hipoventilasyon	10.dk	64	68	+4	5	5	0
8	Kurtarıcı manevra ihtiyacı	5.dk	81	67	-14	3	5	+2
11	Hipotansiyon	15.dk	82	68	-14	4	5	+1
13	Hipotansiyon	10.dk	81	94	+13	5	3	-2
17	Hipoventilasyon	5.dk	69	70	+1	4	5	+1
19	Hipoventilasyon	5.dk	97	84	-13	2	3	+1
21	Kurtarıcı manevra ihtiyacı	5.dk	83	79	-4	3	3	0
25	Hipoventilasyon	5.dk	83	80	-3	1	4	+3
30	Hipoventilasyon	İşlem başlangıcı	98	83	-15	1	4	+3
31	Hipoventilasyon	10.dk	84	80	-4	4	5	+1
33	Hipoventilasyon	İşlem başlangıcı	98	82	-16	2	5	+3
38	Hipoventilasyon	5. dk	77	79	+2	3	3	0
42	Kurtarıcı manevra ihtiyacı	5.dk	82	84	+2	4	5	+1
45	Hipoventilasyon	5.dk	75	83	+8	4	4	0
49	Kurtarıcı manevra ihtiyacı	İşlem başlangıcı	98	42	-56	2	6	+4

7. TARTIŞMA

Çalışmamızda acil serviste GSA yapılan hastalarda sedasyon derinliğini ölçmede pratikte halen en sık kullanılan ve yoğun bakım ünitelerinde geçerliliği kabul edilmiş RSS ile yeni bir ölçüm yöntemi olan ve acil serviste GSA takibinde kullanımına dair sayılı çalışması olan BIS ölçümünün uyumluluğunu araştırdık. Çalışmamızın sonuçlarına göre klinik RSS ölçümü ile BIS monitörizasyonu arasında yüksek dereceli korelasyon olduğunu saptadık.

Acil servis girişimlerinde sedasyon derinliği takibi için uluslararası kabul edilen bir skala bulunmamaktadır. Gill ve Ark.'ı acil serviste yetişkin hastalarda yaptığı BIS ve Modifiye RSS arasında uyumluluğu araştırdığı çalışmalarında orta dereceli korelasyon saptadılar. Bu çalışmada BIS monitörizasyonun genel anestezi ve derin sedasyon düzeyini ayırd ettiği, diğer sedasyon düzeyleri arasında ayırdedici olmadığı saptandı. Ayrıca GSA'da orta sedasyon düzeyini daha derin sedasyon düzeyinden ayıran en iyi BIS değerini 80 olarak saptadı (sensitivite %86, spesifite %94). Bu açıdan istenilen sedasyon düzeyi için eşik değeri belirleyen tek çalışmadır (12). Agrawal ve Ark'ının GSA yapılan 20 çocuk hastada yaptığı bir çalışmada ise BIS ve Modifiye RSS arasında yüksek dereceli korelasyon saptandı (13). Bu çalışma pediatrik popülasyonda çalışılması, hasta sayısının daha az olması nedeniyle bizim çalışmamızdan farklıdır. Ayrıca bu çalışmada hem belirli aralıklarla ölçülen BIS kayıtları hem de devamlı ölçülen kayıtlar analiz edildi ve sonuçlarda farklılık saptanmadı.

Yang ve Ark'ının ameliyathane dışı minör girişim yapılan 1.766 orta sedasyon düzeyi hedeflenen hastada yaptığı çalışmada RSS ve BIS uyumluluğuna ve BIS monitörizasyonun komplikasyonlar üzerinde etkisine bakıldı. Bu çalışmada RSS ve BIS değerleri arasında zayıf korelasyon saptandı (56).

Literatürde farklı klinik skalalar ile ilgili çalışmalar da mevcuttur. Christopher ve Ark. acil serviste propofol ile GSA yapılan 75 yetişkin hastada iki klinik skala (The Observer's Assessment of Alertness/sedasyon skalası (OAA/S), Continuum of depth of sedation (CDS)) ile BIS uyumluluğunu karşılaştırdı. Bu çalışmada da iki yöntem arasında orta dereceli korelasyon bulundu (4). Bu çalışmada farklı klinik skalalar kullanılsa da bu iki klinik skalanın da çok yakın değerlerde uyumluluk gösterdiği görülmektedir. Acil servis dışında endoskopi, bronkoskopi, dental girişimler gibi GSA uygulanan farklı alanlarda sedasyon skalaları ile

ilgili birçok korelasyon çalışması bulunmaktadır (7,57,58) Bower ve Ark'ı endoskopi yapılan 50 yetişkin hastada OAS/S ve BIS uyumluluğuna baktığı çalışmalarında orta dereceli korelasyon saptadı (57). Başka bir çalışmada ise diş çekimi uygulanan 25 hastada OAS/S ve BIS uyumluluğu bakıldı ve yüksek derecede uyumluluk saptandı (58).

Çalışmamızda ilaç cinsi ve komplikasyon varlığı arasında ilişki bulunmadı. Benzer çalışmalardaki sonuçlar da bunu desteklemektedir. Miner ve Ark'nın yaptığı çalışmada ilaç cinsi ve solunum depresyonu arasında ilişki yoktu (59). Yine Hisamuddin ve Ark'ının acil serviste ortopedik girişim planlanan 40 hastada yaptığı randomize tek kör kontrollü bir çalışmada ise propofol kullanılan grup ile midazolam kullanılan grup arasında vital bulgular açısından anlamlı bir fark yoktu (60). Başka bir çalışmada ise ilaç-komplikasyon ilişkisinin olmadığı ancak ilaç verilmiş şeklinin (hızlı bolus, titre ederek) komplikasyon gelişmesinde etkili olduğu belirtildi (27). Yang ve Ark'ının yaptığı çalışmada tüm hastalara standart midazolam ve fentanil verildi. Üç fazdan oluşan bu çalışmada BIS monitorizasyonu yapılan grupta kontrol grubuna göre sedasyon ilişkili komplikasyon oranları daha az görüldü (56). Yang ve Ark'ının endoskopik retrograt kolaniyografi (ERCP) yapılan hastalarda yaptığı başka bir randomize kontrollü çalışmasında BIS ve kontrol grubu arasında komplikasyon oranları açısından fark yoktu ancak BIS monitörizasyonu yapılan grupta daha düşük propofol dozları kullanıldığı ve böylelikle aşırı sedasyon sonucu oluşan komplikasyon riskini azalttığı saptandı (7). Bizim çalışmamız ve literatürdeki diğer çalışmalar genel olarak değerlendirildiğinde; GSA'da komplikasyon riskini ilaç cinsinden ve düzeyinden çok sedasyon düzeyinin belirlediği ve ilaç dozundan bağımsız olarak etkin GSA monitörizasyonun komplikasyon riskini azalttığı söylenebilir.

İleri yaşın sedasyon ilişkili komplikasyon riskini arttırdığı bilinmektedir (16,61). Karamnow ve Ark'ının GSA uygulanan ve komplikasyon saptanan 75 hastada yaptığı çalışmada yaş ve cinsiyet ile komplikasyon varlığı ilişkisine bakıldı. Aşırı sedasyon ve antagonist ajan kullanımı yaş ile anlamlı olarak ilişkili bulundu. Hipoksemi saptanan hastaların yaş ortalamasının daha yüksek olduğu görüldü fakat aralarında anlamlı bir fark yoktu (16). Christopher ve Ark'ı çalışmalarında ileri yaşın komplikasyon görülme riskini artırıp artırmadığına baktı. Hastalar yaş aralıklarına göre 3 gruba ayrıldı (>65, 50-64, 18-49). İlginç olarak bu 3 grup arasında komplikasyon görülme oranları açısından anlamlı bir fark yoktu. 65 yaş üstü grupta diğer gruplara göre daha düşük dozlarda sedatif ajan kullanımı

saptandı (61). Benzer olarak bizim çalışmamızda da yaş ve cinsiyet ile komplikasyon gelişme oranı arasında ilişkinin olmadığı saptandı. İleri yaş GSA'da komplikasyon için bilinen bir risk faktörü olmasına rağmen çalışmalar arasında farklı sonuçların çıkması; standardize edilemeyen ilaç cinsi, dozu, verilmiş şekli, komorbid durumlar gibi birçok parametrenin de komplikasyon gelişimini etkilediğini düşündürmektedir.

BIS monitörizasyonu ile daha güvenilir GSA takibi yapıldığını bildiren çalışmalar mevcuttur. Örneğin Yang ve Ark'ının yaptığı çalışmada komplikasyonların (özellikle desatürasyon) BIS monitörizasyonu yapılan grupta daha az oranda görüldüğü saptandı (56). Miner ve Ark'ının çalışmalarında da komplikasyon görülen ve görülmeyen hastalar arasında BIS değerleri açısından anlamlı fark bulundu. Hatta BIS skoru <70 olan hastalarda solunum depresyonun daha fazla olduğu saptandı (59). Miner ve Ark'ının yaptığı randomize kontrollü başka bir çalışmada ise BIS monitorizasyonun yapıldığı 48 hasta ve klasik yöntemlerle takip edilen 52 hasta karşılaştırıldı. İki grupta da eşit sedasyon düzeyleri sağlanırken BIS monitörizasyonun yapıldığı grupta daha az oranda solunum depresyonu görüldüğü saptandı (62). Bu çalışmalar BIS monitörizasyonunun sedasyon derinliği takibinde ve komplikasyonları önlemede etkin olduğunu göstermektedir. Bizim çalışmamızda sadece işlem anındaki BIS değerleri komplikasyon görülen olgularda, görülmeyen olgulara göre anlamlı olarak düşük çıktı. Ancak işlem anında sadece üç olguda komplikasyon geliştiği için çalışmamızdan çıkan sonuçlara göre BIS değerlerinin düşük olmasının komplikasyon gelişimi açısından bir öncül gösterge olabileceğini söyleyemeyiz. Ayrıca çalışmamızda hangi hastalarda komplikasyon gelişebileceğini öngörmeye güvenilir bir BIS eşik değeri saptayamadık.

8. KISITLILIKLAR

Yaptığımız çalışmada bazı kısıtlılıklar mevcuttur. Birinci olarak; olguların GSA planına, işlem başlama zamanına, ilaç cinsine ve miktarına araştırmacı tarafından hiçbir müdahale edilmediğinden standart ilaç cinsi ve dozu kullanılmamıştır. Çoğu çalışmada farklı ajan kullanımının komplikasyon sonuçlarını etkilemediği saptansa da tüm hastalarda ilaç çeşitliliğinin yine de sonuçları etkileyebileceğini düşünmekteyiz. İkinci olarak; BIS monitörizasyonu sıcaklık, kas spazmı, uyku, dış uyaranlar (hemşire girişimleri, gürültü, ağırlı uyaran) gibi durumlardan etkilenir. Özellikle acil servis ortamında dış uyaranların çok olması

sonuçlarımızı etkilemiş olabilir. Çalışma evrenimizin ekstremitte kırık-çıkık redüksiyonu gibi göreceli olarak daha ağırlı girişim yapılan hastalardan oluşması da yine yeterli sedasyon derinliğini sağlamada zorluk oluşturdu.

Üçüncü olarak; RSS kişi bağımlı bir skaladır ve literatürde farklı araştırmacıların değerlendirmeleri arasında farklılık olabileceği bildirilmektedir (12,13,63).

9. SONUC

Acil serviste GSA yapılan hastalarda RSS ve BIS monitörizasyonun uyumluluğu değerlendirildiğine aralarında yüksek derecede korelasyon saptandı. BIS monitörizasyonu, acil serviste GSA takibinde rutin kullanılan ve kişi bağımlı olan klinik skalalara alternatif objektif bir ölçüm skalası olarak güvenle kullanılabilir. Ancak BIS monitörizasyonu komplikasyonları erken tanımada kullanışlı değildir.

10. KAYNAKÇA

1. Godwin SA, Burton JH, et al. Clinical policy: procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Emerg Med.* 2014;63:247-58
2. Brown TB, Lovato LM, Parker D. Procedural sedation in the acute care setting. *Am FamPhysician.* 2005;71(1):85-90
3. Overly FL, Wright RO, Connor FA, et al. Bispectral analysis during deep sedation of pediatric oral surgery patients. *J Oral Maxillofac Surg.* 2005; 63(2):215
4. Weaver CS, Haouter WH, Duncan CE, et al. An assessment of the association of bispectral index with 2 clinical sedation scales for monitoring depth of procedural sedation. *Am J Emerg Med.* 2007;25(8):918-24
5. Amigoni a, Mozzo E, Brugnaro L, et al. Assessing sedation in a pediatric intensive care unit using Comfort Behavioural Scale and Bispectral Index: these tools are different. *Minerva Anesthesiol.* 2012;78(3):322-29
6. Consales G, Chelazzi C. Bispectral Index compared to Ramsay score for sedation monitoring in intensive care units. *Minerva Anesthesiol.* 2006;72(5):329-36
7. Oren F, Michal T, Uri CR. Prospective Randomized Trial of Bispectral Index Monitoring of Sedation Depth during Flexible Bronchoscopy. *Respiration* 2014;87:388–393
8. Jang SY, Park HG, Jung MK, et al. Bispectral index monitoring as an adjunct to nurse-administered combined sedation during endoscopic retrograde cholangiopancreatography. *Gastroenterol.* 2012;118(43):6284-9

9. Kocaaslan S, Öñiz A, Özgören M. Bispektral İndeks Işığında Uyku Elektrofizyolojisi. Türkiye Klinikleri J Med Sci 2009;29(6):1421-9.
10. Özgören M, Kocaaslan S, Öñiz A. Analysis of non-REM sleep staging with electroencephalography bispectral index. Sleep and Biological Rhythms 2008;6: 249–255
11. Özgören M, Bayazıt O, Kocaaslan S, Gökmen N, Öñiz A. Brain function assessment in different conscious states. Nonlinear Biomedical Physics 2010;4(Supply1):S6
12. Gill M, Green SM, Krauss B.A. A Study of the Bispectral Index Monitor during procedural sedation and analgesia in the emergency department. Ann Emerg Med. 2003;41(2):234-41.
13. Agrawal D, Feldman HA, Krauss B, Waltzman ML. Bispectral index monitoring quantifies depth of sedation during emergency department procedural sedation and analgesia in children. Ann.Emerg. Med. 2004 Feb;43(2):247-55.
14. Saad. A. Procedural sedation analgesia. Saudi J Anaesth. 2010;4(1:11-16)
15. Atkinson P, French J, Nice CA. Procedural sedation and analgesia for adults in the emergency department. BMJ. 2014;348:g2965
16. Karamnov S, Sarkisian N, Grammer R, et al. Analysis of adverse events associated with adult moderate procedural sedation outside the operating room. J Patient Saf. 2014 Sep 8
17. Miner J, Burton HJ. Emergency procedural sedation principles. In: Miner J, Burton HJ, editors. Emergency sedation and pain management. 1st edition. New york: Cambridge University Press; 2008. p. 5-10

18. Miner J, Burton HJ. Emergency analgesia principles. In: Miner J, Burton HJ, editors. Emergency sedation and pain management. 1st edition. New york: Cambridge University Press; 2008. p. 1-4
19. Kumar P. Sedation and pain relief. J Anaesth. 2003;47(5):396-401
20. Nicolaou DD. Procedural sedation and analgesia. In: Kelen G, Stapczynski S, Tintinalli JE, editors. Emergency medicine. 6th edition. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc;2004. p. 275-281
21. Jo E. Pharmacology of commonly utilized sedative agents. In: Miner J, Burton HJ, editors. Emergency sedation and pain management. 1st edition. New york: Cambridge University Press; 2008. p. 159-167
22. Farsi D, Dokhtvasi G, Abbasi S, et al. Thiopental-fentanyl versus midazolam-fentanyl for emergency department procedural sedation and analgesia in patients with shoulder dislocation and distal radial fracture-dislocation: a randomized double-blind controlled trial. Biomedical and Pharmaceutical Engineering 2015. vol:9, No:2
23. Bhatt M, Kennedy RM, Osmond MH, et al. Consensus-based recommendations for standardizing terminology and reporting adverse events for emergency department procedural sedation and analgesia in children. Ann Emerg Med. 2009; 53(4):426-435
24. Roberts JR, Hedges JR. Clinical procedures in emergency medicine, 5th edition. Copyright © 2010 Saunders Elsevier, Inc.
25. Newstead B, Bradburn S, Appelboam A, et al. Propofol for adult procedural sedation in a UK emergency department: safety profile in 1008 cases. Br J Anaesth. 2013; 111(4):651-5

26. Hohl CM, Nosyk B, Sadatsafavi M, Anis AH. A cost-effectiveness analysis of propofol versus midazolam for procedural sedation in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2008; 15(1):32-9
27. Zed PJ, Abu-Laban RB, Chan WW, Harrison DW. Efficacy, safety and patient satisfaction of propofol for procedural sedation and analgesia in the emergency department: a prospective study. *CJEM*. Nov 2007; 9(6):421-427
28. Willman EV, Andolfatto G. A prospective evaluation of 'ketofol' (ketamine/propofol combination) for procedural sedation and analgesia in the emergency department. *Ann Emerg Med*. 2007; 49:23-30
29. David H, Shipp J. A randomized controlled trial of ketamine/propofol versus propofol alone for emergency department procedural sedation. *Ann Emerg Med*. 2011; 57:435-441.
30. Strayer RJ, Nelson LS. Adverse events associated with ketamine for procedural sedation in adults. *Am J Emerg Med*. 2008; 26(9):985-1028
31. Rahman NH, Hashim A. Is it safe to use propofol in the emergency department? A randomized controlled trial to compare propofol and midazolam. *Int J Emerg med*. 2010; 3(2):105-13
32. Metzner J, Posner KL, Domino KB. The risk and safety of anesthesia at remote locations: The US closed claims analysis. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2009; 22:502–508
33. Pino, RM. The nature of anesthesia and procedural sedation outside of the operating room. *Curr Opin Anaesthesiol*. 2007; 20:347–351.
34. Miller MA, Levy P, Patel MM. Procedural sedation and analgesia in the emergency department: what are the risks? *Emerg Med Clin North Am*. 2005; 23:551

35. Tomicheck RC, Rosow CE, Philbin DM, et al. Diazepam-fentanyl interaction-hemodynamic and hormonal effects in coronary artery surgery. *Anesth Analg.* 1983; 62:881
36. Blackburn P, Vissers R. Pharmacology of emergency department pain management and conscious sedation. *Emerg Med Clin North Am.* 2000; 18:803
37. Krauss B, Green SM. Patient assessment and preprocedure considerations. In: Miner J, Burton HJ, editors. *Emergency sedation and pain management.* 1st edition. New York: Cambridge University Press; 2008. p. 147-151
38. Krauss B. Monitoring for procedural sedation. In: Miner J, Burton HJ, editors. *Emergency sedation and pain management.* 1st edition. New York: Cambridge University Press; 2008. p. 152-158
39. Miner J, Burton H. Procedural sedation for adult and pediatric orthopedic fracture and joint reduction. In: Miner J, Burton HJ, editors. *Emergency sedation and pain management.* 1st edition. New York: Cambridge University Press; 2008. p. 185-189
40. Barr J, Fraser GL, Puntillo K, et al. Clinical practice guidelines for the management of pain, agitation and delirium in adult patients in the intensive care unit. *Crit Care med.* 2013; 41(1):263-306
41. Bombacı E, Boztepe A, Çizen A, et al. Bilinci kapalı yoğun bakım hastalarında Bispektral İndeks Monitörizasyonu ile Modifiye Glaskow Koma ve Ramsey Sedasyon Skala puanları arasındaki ilişki. *Bakırköy Tıp Dergisi.* 2005; 1:90-94
42. Robinson BR, Berube M, Barr J, et al. Psychometric analysis of subjective sedation scale in critically ill adults. *Crit Care Med.* 2013; 41(9 Suppl 1):16-29

43. De Deyne C, Struys M, Decruyenaere J, et al. Use of continuous bispectral EEG monitoring to assess depth of sedation in ICU patients. *Intensive care med.* 1998; 24(12):1294-8
44. Servadei F, Nasi MT, Cremonini AM, et al. <importance of a reliable admission Glasgow Coma Scale score for determining the need for evacuation of posttraumatic subdural hematomas: a prospective study of 65 patients. *J Trauma.* 1998; 44(5):868-73
45. Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ, et al. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med.* 2002; 166(10):1338-44
46. Kowalski R, Mahon P, Boylan B, et al. Validity of the Modified Observer's Assesment of Alertness/Sedation Scale (MOAA/S) during low dose propofol sedation. *European Journal Of Anaesthesiology.* 2007; 24:26-27
47. Stawicki SP. Sedation scales: very useful, very underused. Copyright© 2007 Opus 12 Foundation, Inc
48. Kollef MH, Levy NT, Ahrens TS, Schaiff R, et al. The use of continuous I.V sedation is associated with prolongation of mechanical ventilation. *Chest* 1998; 114:541-54
49. Strout TD, Kendrick DB. Patient assessment: Pain scales and observation in clinical practice. In: Miner J, Burton HJ, editors. *Emergency sedation and pain management.* 1st edition. New york: Cambridge University Press; 2008. p. 55-66
50. Zimmer GD. Acute pain management in the adult patient. In: Kelen G, Stapczynski S, Tintinalli JE, editors. *Emergency medicine.* 6th edition. USA: The McGraw-Hill Companies, Inc;2004. p. 257-264

51. Rosow C, Manberg D. Bispectral Index Monitoring. *Anesth Clin N Am*. 1998, 2:89-107
52. Stanski DR. Monitoring depth of anesthesia. In: Miller RD, editör. *Anesthesia*. 2nd edition. New York: Churchill Livingstone Inc; 2000. p. 1087-116
53. Abke J, Nahm W, Stockmanns G, et al. Detection of inadequate anesthesia by EEG power an bispectral analysis. *Anesthesiology*. 1996; 85(3A):477-477
54. Akıncı B, Çelebioğlu B. Bispektral İndeks monitörizasyonu. *Türk yoğun bakım dergisi*. 2006; 4(2):85-90
55. Gan TJ, Glass PS, Windsor A, et al. Bispectral index monitoring allows faster emergence and improved recovery from propofol, alfentanil, and nitrous oxide anesthesia. BIS Utilitiy Study Group. *Anesthesiology*. 1997; 87:808-15
56. Yang KS, Habib AS, Lu M, et all. A prospective evaluation of the incidence of adverse events in nurse –administered moderate sedation guided by sedation scores Bispectral Index. *Anesth Analg*. 2014; 119(1):43-48
57. Bower AL, Ripepi A, Dilger J, et al. Bispectral index monitoring of sedation during endoscopy. *Gastrointest Endosc*. 2000; 52:192-196)
58. Sandler NA, Sparks BS. The use of bispectral analysis in patients undergoing intravenous sedation for third molar extractions. *J Oral Maxillofac Surg*. 2000; 58:364-368.
59. Miner JR, Biros MH, Heegaard W, et al. Bispectral electroencephalographic analysis of patients undergoing procedural sedation in the emergency department. *Acad Emerg Med*. 2003; 10(6):638-43

60. Hisamuddin N, Rahman A, Hashim A. Is it safe to use propofol in the emergency department? A randomized controlled trial to compare propofol and midazolam. *Int J Emerg Med.* 2010; 3:105–113
61. Weaver CS, Terrell KM, Bassett R, et al. ED procedural sedation of elderly: is it safe? *Am J Emerg Med.* 2011; 29(5):541-4
62. Miner JR, Biros MH, Seigel T, et al. The utility of the bispectral index in procedural sedation with propofol in the emergency department. *Acaad Emerg Med.* 2005; 12(3):190-6
63. Cooper GS, Kou TD, Rex DK. Complications of following colonoscopy with anesthesia assistance: a population- based analysis. *JAMA Intern Med.* 2013; 173:551-6

