



T.C.
EGE ÜNİVERSİTESİ TIP
FAKÜLTESİ
Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı

BİS, FOUR SKALASI VE GLASGOW
KOMA SKALASININ PROGNOZ
TAHMİNİNDEKİ ÖNEMİ

(Uzmanlık Tezi)
Dr. Tarık ÖZTÜRK

Tez Danışmanı:
Prof. Dr. Kubilay DEMİRAĞ
İZMİR-2016

İÇİNDEKİLER

I. GİRİŞ	2
II. GENEL BİLGİLER	4
A. <u>BİLİNCİN ANATOMİ ve FİZYOLOJİSİ</u>	5
1- ASSENDEN RETİKÜLER AKTİVE EDİCİ SİSTEM	7
2- SEREBRAL HEMİSFERLER	8
B. <u>KOMA</u>	8
1- KOMANIN PATOFİZYOLOJİSİ	8
2- KOMANIN NEDENLERİ	9
a) Metabolik lezyonlar	9
b) Serebrovasküler hastalıklar	10
c) Kafa Travmaları	11
C. <u>BİLİNÇ DÜZEYİNİN TAKİBİ</u>	14
1- KLİNİK İZLEM SKALALARI	14
a) GLASGOW Koma Skalası (GKS)	14
b) FOUR (Full Outline of UnResponsiveness) Skoru	16
2- MONİTÖRİZE YÖNTEMLER	19
Bispektral İndeks (BİS)	19
III. MATERYAL VE METOD	26
IV. BULGULAR	28
V. TARTIŞMA	34
VI. SONUÇLAR	38
VII. KAYNAKLAR	39

I. GİRİŞ

Yoğun bakım ünitesi (YBÜ), tıbbın birçok dalını ilgilendiren, multidisipliner yaklaşım gerektiren bir ünedir. YBÜ, hastanın başka kliniklerde bakım ve tedavisinin yeterli olmadığı, organ veya sistem fonksiyonlarının kısmen veya tamamen yitirildiği; ağır bir hastalık, zehirlenme, travma veya operasyon gibi nedenlerden dolayı ölme ihtimali yüksek olan hastaları kapsamaktadır (1).

1970 ve 1980'lerde hastalığın ciddiyetini ve prognozunu önceden tahmin edebilecek, yoğun bakım üniteleri arasında sonuçların karşılaştırılmasını ve klinik araştırmalarda ve yeni tedavilerin değerlendirmesinde hastaların standardizasyonu sağlayabilecek sistemleri geliştirmek amacıyla birçok çalışma yapılmıştır. Bunların arasında prognozu önceden belirlemek için çeşitli skorlama sistemleri geliştirilmiştir. Bu sistemlerde hastalığın tipi, hastanın fizyolojik rezervi ve tedaviye yanıtı gibi etkenler göz önüne alınarak prognoz belirlenmeye çalışılmaktadır (1,2).

YBÜ'de takip edilen hastaların izleminde en önemli konu fizik muayenedir. Akut ve ciddi nörolojik hastalıkta, klinik durumu değerlendirmede seri muayeneler en basit, en ucuz ve bazen en güvenilir araçtır. Bu yatak başı değerlendirmeler bize yüksek tutarlılık oranıyla birlikte ciddi veya geniş spektrumlu hastalığı olan hastalarda, verileri sentezleme ve standardize etme imkanı sağlar. Koma da bu hastalıklardan birisidir. Koma değerlendirmesi için kullanılan skorlama sistemleri; her hasta için uygulanabilir olmalı, uygulayanlar için kolay olmalı, bilinç düzeyini değerlendirmede uygulayanlar arasında tutarlı olmalı, bilinçteki ani değişiklikleri sınıflandırabilmeli ve aynı zamanda mortalite, morbidite tahmini açısından yol göstermelidir.

Bu hasta gruplarında bilinç durumundaki değişikliklerin takibi oldukça önemlidir. Klinik bir durumu nesnel olarak değerlendirmek ve şiddetini derecelendirmek için klinik izlem skalalarına gereksinim vardır. Beyin fonksiyonlarındaki bozulmanın hızlı bir şekilde değerlendirilmesi ve derecelendirilmesi hastanın izlenmesinde ve tedavisinde kolaylık sağlar. Bu amaçla bilinci kapalı hastalarda geleneksel olan uygulama, bilinç durumunun değerlendirmesinde çeşitli koma ya da sedasyon skalalarının kullanılmasıdır (3,4,5).

Bilinç düzeyinin takibinde en sık kullanılan klinik izlem skalası Glasgow Koma Skalası (GKS)'dir (6,7,8,9,10). Birçok çalışma GKS'nin mortalite ve morbidite

tahminindeki etkinliğini göstermiştir (11,12). Ancak hala eksiklikleri mevcuttur (11,13), özellikle afazik ve entübe hastaların klinik durumlarını yansıtan puanı alamaması ve beyin sapı disfonksiyonu evrelerinin izlenememesi nedeniyle, nörolojik nedenli komanın derecelendirilmesi ve izlenmesinde yetersiz kalmaktadır. Bilinci kapalı hastaların çoğunun entübe olması ve bu hastaların sözel skorunun bu yöntemle değerlendirilmesindeki yetersizlik, bu skora yönteminin en önemli dezavantajıdır. Bu nedenle nörolojik hastaların izlenmesinde Widjicks ve arkadaşları tarafından yeni bir skora sistemi (FOUR) geliştirilmiştir (14). FOUR skoru GKS'den farklı olarak, beyin sapı refleksleri, solunum paternleri ve göz hareketleri gibi nörolojik muayenenin önemli ayrıntıları hakkında bilgi sağlar (14,15,16). Skalalar aynı zamanda izlem sürecindeki değişiklikleri saptar ve sağlık çalışanları arasında iletişim birliği sağlar(14).

Bilinç durumunun takibinde kullanılan bir diğer yöntem ise monitörize yani cihaz bazlı yöntemlerdir. Bunlardan en çok kullanılan ise Bispektral indeks ölçümüdür (7).

Klinik uygulamalarda bilinç düzeyindeki anlık değişiklikleri izlemek ve objektif olarak ölçmek her zaman mümkün olmamaktadır. Kullanım kolaylığı, sayısal sonuç elde edilebilmesi ve sürekli takibe izin vermesi açısından bispektral indeks (BİS) monitörizasyonu yoğun bakım hastalarında sedasyon ve bilinç değişiklikliği takibinde kullanılmaktadır (3).

BİS monitörizasyonu daha çok anestezi derinliği ve sedasyon düzeyi takibi için kullanılmakla beraber akut beyin hasarı ve kardiyak arrest olgularının resüsitasyon sonrası bilinç durumunun takibinde de kullanılabilir (7,9,17).

BİS değeri 0-100 arasındaki rakamsal değerlerden oluşur. Bu rakamlar elektroensefalogramın karmaşık matematiksel analizinden elde edilmektedir. Uyanık hastada BİS değeri tipik olarak 90-100 arasındadır. Kortikal aktivitenin olmaması durumunda BİS değeri ise 0'dır. BİS değerinin 45-60 arasındaki değerleri ise verbal uyarıya yanıt almanın düşük olduğu sedasyon düzeyini yansıtır.

GKS, FOUR Skalası ve BİS monitorizasyonunun mortalite ile ilişkisi araştırılmışsa da üç değerlendirmenin aynı hasta üzerinde yapıldığı mortalite ve prognoz üzerine etkisinin sonuçları çalışılmamıştır. Bu çalışmada bilinci kapalı olgularda eş zamanlı BİS ölçümleri yaparak GKS ile FOUR skalasının mortalite ve prognozu tahmin etmedeki değerini ve aralarındaki uyumun araştırılması amaçlanmıştır.

II. GENEL BİLGİLER

Bilinç; kişinin kendisi ve çevresinin farkında olması durumudur. Bilincin içeriği; dikkat, duyu, algılama, hafıza, yönetme ve yönelim olarak sıralanabilir (18). Uyanıklık ve farkında olma hali olmak üzere iki komponenti vardır. Bu bileşenlerin herhangi birinin fonksiyonlarındaki bozukluk akut bilinç değişikliğine ve komaya yol açabilir (8). Farkında olmanın etkilendiği durumlarda dikkat eksikliği, demans, konfüzyon, deliryum görülür (19).

Konfüzyon: Bilincin en hafif şekilde bozukluğu olarak tarif edilir. İntermittan ve hafif kooperasyon gücüyle karakterizedir. Dikkat bozulmuştur, ancak mental testlerin yapılabilmesi için yeterli uyanıklık sağlanabilir. Tipik olarak; devamlı veya intermittan basit emirleri yapamama, uygun cevapları hemen verememe, düşüncelerdeki bozukluk şeklindedir. Çevrenin tam farkında değildir, çoğu kez yer ve zaman oryantasyonu bozulmuştur. Hafıza ve uyku spektrumunda bozukluklar vardır.

Deliryum: Nöronal eksitabilite artmıştır ve konfüzyon tablosuna huzursuzluk, saldırganlık, halüsinasyonlar ve otonom disfonksiyon (terleme, taşikardi, hipotansiyon) eklenir. Bunun yanında bilinç tam açık değildir. Nedeni çoğunlukla toksik veya metabolik bozuklukların diffüz olarak her iki hemisferi etkilemesidir. Klinik özellikleri kısa bir süre içinde ortaya çıkar ve gün içinde dalgalanmalar gösterir.

Uyanıklıkta meydana gelen değişiklikler sıklıkla bilincin seviyeleri olarak ifade edilir. Gerçekte ayrı seviyeler oluşmamasına rağmen klinik pratikte hastanın uyanıklık durumunu tanımlamak için dört seviye kullanılır. Bunlar letarji, obduntasyon, stupor ve komadır (19).

Bilinçlilik (consciousness): Kişinin uyanık, kendisi ve çevresinden haberdar olduğu durum anlamına gelir. Koma ise bunun tam karşıtıdır. Bu iki ucun arasında ise ara kademeler vardır;

Somnolans (letarji): Kişinin ağrı, sözel veya görsel uyarı olmaksızın uyanıklık halini devam ettirememesidir (uykuya eğilim). Hasta verilen emirleri kısmen yerine getirebilir ancak kendi haline bırakıldığında uykuya geçer. Sözlü uyarılara anlamlı cevap verir, ağrılı uyaranlara karşı vücudu koruyucu postür geliştirir.

Obduntasyon: Letarji ile stupor arası durumu tanımlar. Hasta ancak güçlü uyaranlarla uyandırılabilir. Sözel cevap verebilir ancak uyarı sona erince bilinç kaybı tekrar oluşur.

Stupor: Komadan önceki ve komadan daha hafif bir tabloyla karakterize ve prekoma olarak da değerlendirilen dönemdir. Kuvvetli ve tekrarlayan ağırlı uyaranlara cevabın hareketlerle ve anlamsız sözlerle alınabildiği oryantasyon ve kooperasyonun tam olarak bozulduğu bir durumdur. Minimal fizik ve mental aktivite olabilir. Ağırlı uyaranla fasiyo-vokal cevap denilen (ağırlı uyarana inleme ile yüzde tepki belirmesi) durum gözlenebilir, ağırlı uyarının kesilmesiyle sesli uyaranlar devam etse bile uykuya meyillidir veya uyur.

Koma: Bilincin ağırlı uyaranlara karşı cevabı, muayene bulgularına göre semi ve derin koma olarak iki kısımda incelenmektedir. Semi komada; ağırlı uyaranlara ekstremiteler veya yüz mimikleriyle hafif cevabın alındığı fokal nörolojik patolojilerin muayenede seçilebildiği bir klinik tablo vardır. Derin koma ise; ağırlı uyarılara cevabın olmadığı, beyin sapı reflekslerinden başka nörolojik muayenede belirli bir bulgunun olmadığı (derin tendon refleksleri, patolojik refleksler, motor hareket gibi) bir klinik tablodur. Sadece vejetatif fonksiyonlar korunmuştur (20).

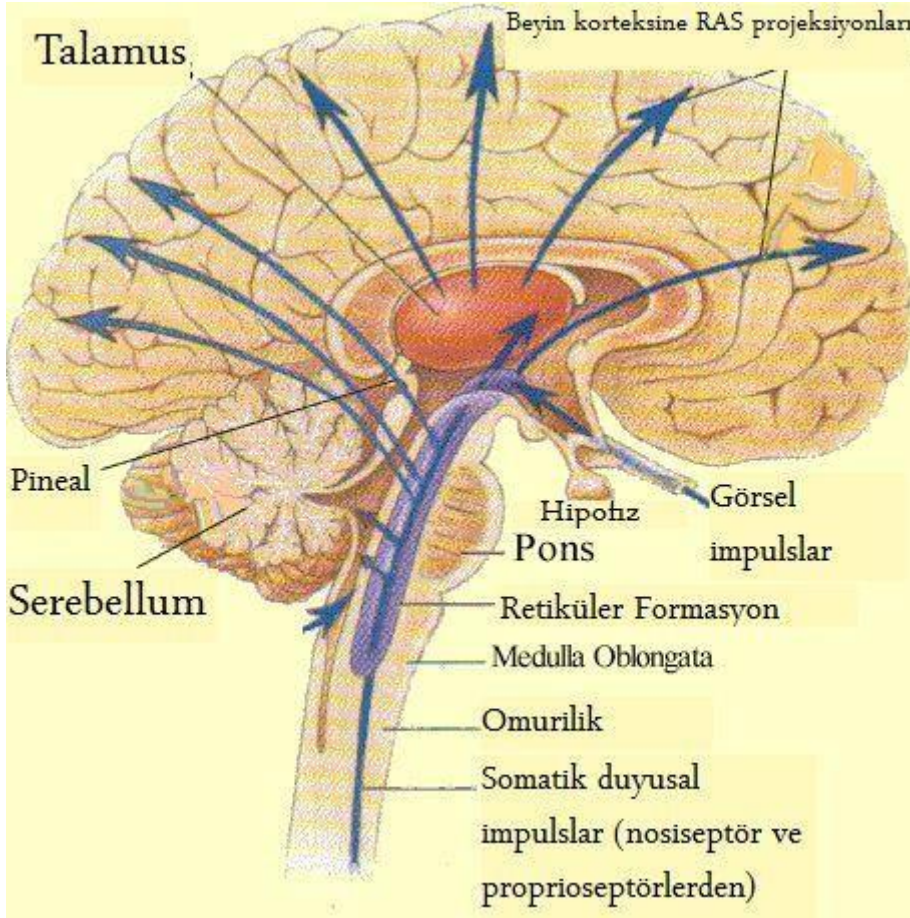
A. BİLİNCİN ANATOMİ VE FİZYOLOJİSİ

Bilinç düzeyi, serebral korteks (Resim 2), asendan retiküler aktive edici sistem (ARAS) (Resim 1) ve kortikofugal yollar arasındaki bağlantılar tarafından düzenlenir. Normal bir bilinç düzeyi için ARAS, üst beyin sapı ve korteks arasındaki yolların sağlam olması gerekir. Bilincin idamesini sağlayan en önemli oluşum olan ARAS'ın lezyonlarında komadan başka, seviyelerine ve genişliğine göre uyku bozuklukları veya akinetik mutizm meydana gelebilir. Spinal kord, medulla, serebellum ve ponsun alt kısımlarının bilinç ile ilgisi yoktur.

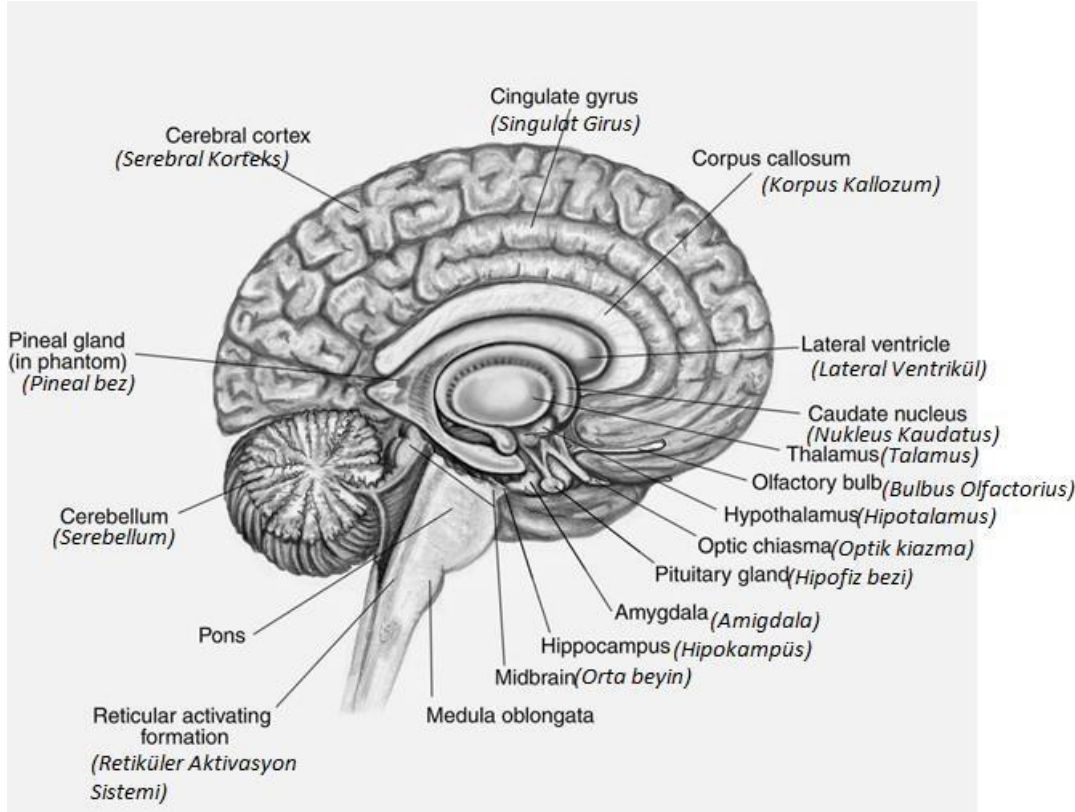
Retiküler aktive edici sistemi oluşturan yapılar; üst pons paramedian bölgeleri, orta beyin tegmentumu, septal bölgeleri, hipotalamus ve talamusun medial, intralaminar, retiküler nükleuslarıdır.

Dominant hemisfer lezyonlarında nondominant hemisferden daha belirgin bilinç bozukluğu ortaya çıkmaktadır. Talamus üzerinden ve civarından kortikal ve retiküler yapılar ağ şeklinde çevrilir. Bu yollarla kortikal nöronlar devamlı uyarılır. Retiküler nükleuslardan kortekse, korteksten retiküler sisteme inen ve çıkan bağlantılar vardır. ARAS'ın aktivasyonu ile korteks uyarılır ve uyanıklık sağlanır. Santral tegmental beyin sapı sahaları

orta beyin, talamus ve hipotalamusa doğru uzanır. Serebral korteksten resiprokal inervasyonlar olur. Retiküler aktive edici sistemde 3 temel asendan yol vardır. ilki, serebral korteksten talamik inhibitör mekanizma ile ilişkili olarak talamik retiküler nukleuslara gelen ve tekrar korteksle ilişkili olan yol; diğeri hipotalamustan limbik sisteme geçen ve prefrontal korteksle ilişkili yol ve son yol raphe nukleus, locus seruleus ve talamusun medial dorsal nukleusu ile ilişkili kortekste sonlanan yoldur (21,22).



Resim 1. Asandan retiküler aktivator sistem (<http://www.itfnoroloji.org/semi2/koma.htm>)



Resim 2. Serebral hemisfer, anatomik yapı (www.headinjury.com/brainmapx.htm)

1- ASSENDAN RETİKÜLER AKTİVE EDİCİ SİSTEM

Kedilerde yapılan klasik araştırmaların sonucunda, orta beyin ve üst pons bölgelerin uyarımı ile uyanmanın ortaya çıktığı ve bu bölge lezyonlarının koma oluşturduğu gözlenmiştir. Bu çalışmaların sonucunda assendan (orta beyin) retiküler aktive edici sistem (formasyon) (ARAS) tanımlanmıştır. ARAS ile ilgili ilk çalışmalar anestezi verilen hayvanların EEG'sinde görülen değişikliklerle başlamıştır. ARAS uyarımı, desenkron yüksek voltajlı yavaş aktiviteyi, anestetize hayvanın davranışlarında değişiklik olmadığı halde düşük voltajlı "uyanıklılık" paternine dönüştürmüştür. Yakın zamanlarda yapılan anatomik çalışmalar intralaminar talamik çekirdeklerin ARAS'den afferent projeksiyonları aldığını ve bunları serebral kortekse projekte ettiğini göstermiştir.

İnsan patoloji çalışmaları, bilinçlilik için rostral beyin sapı yapılarının önemini ortaya koymuştur. Orta beyin ve üst pons tegmentum bölümlerini kapsayan hemorajiler ya da iskemik lezyonlar komaya neden olmaktadır. Bilinçliliği en fazla değiştiren lezyonlar tegmentumu boydan boya iki taraflı olarak etkileyenlerdir. Tersine, periaquadakt ya da tek taraflı sınırlı olan lezyonlar uyanıklılık durumunu etkilemezler. Bu temel anatomik

tanımlamalardan sonra, üst beyin sapı ve bazal ön beyinden kortekse uzanan assendan yolların nörokimyası incelendiğinde kolinerjik, noradrenerjik, dopaminerjik, serotonerjik ve histaminerjik nörotransmitter sistemler görülür. Bu yolların hedef yeri tüm korteks boyunca yayılmış olabilir ve böylece genel uyanıklılığı tetikleyebilir ya da özel talamik çekirdeklerden lokalize korteks bölgelerine uzanan yollarda olduğu gibi son derece özelleşmiş “noktadan noktaya” terminaller olabilir. İnsan çalışmalarının çoğunda hipotalamus ve talamusun bilinç açısından önemli olduğu vurgulanmıştır. Posterior hipotalamusun uyarımı uyanmaya neden olur. Çeşitli derecelerde vertikal bakış ve okülomotor disfonksiyona neden olan bilateral talamik enfarktlar da koma oluşturur. Böylesine nadir infarktlar olasılıkla unilateral çıkan ve talamusu bilateral besleyen perforan talamik arterlerin veya posterior talamosubtalamik paramedian arterin tıkanması ile gelişir. Talamik hasar koma ile sonuçlanabilir ama hastalar genellikle persistan vejetatif duruma geçerler.

2- SEREBRAL HEMİSFERLER

Serebral hemisferlerin hasarı bilincin niteliğini azaltır. Fokal lezyonlar bilinçli görme, lisan ve çeşitli derecelerdeki yüksek kortikal fonksiyonları bozar. Multifokal veya yaygın lezyonlar ilerleyici demansa yol açarken hasta uyanık kalabilir. Eğer bilinçte bütünüyle bir baskılanma varsa bu etkilenen dokunun hacmi ile orantılıdır. Serebral hastalık temelinde stupor veya koma genellikle yaygın bilateral lezyonlar gerektirir. Beyin sapı ve hemisfer disfonksiyonunun birlikte olması koma süresini uzatır. Örneğin subkortikal ve beyin sapı lezyonlu hastaların karotislerine amital enjeksiyonu 2-3 saat süren uzamış somnolansa neden olur. Yatak başı muayenelerinde akut serebral infarktlı hastaların bilinç düzeyinde dominant hemisfer için özel bir rol saptanmamış olsa bile sol hemisfer infarktları sağ taraf lezyonlarına göre bilinci daha fazla etkiler (23,24).

B. KOMA

1- KOMANIN PATOFİZYOLOJİSİ

Koma oluşturan mekanizmalar iki büyük grupta toplanır: yapısal ve metabolik. Bu hastalıklar orta ponstan talamusa ya da serebral hemisferlere kadar assendan retiküler aktive

edici sistemi etkilerler. Yapısal lezyonlar beyin sapına basarak etki ederken, metabolik olaylar her bölgeyi etkileyebilir (23).

2- KOMA NEDENLERİ VE TİPLERİ

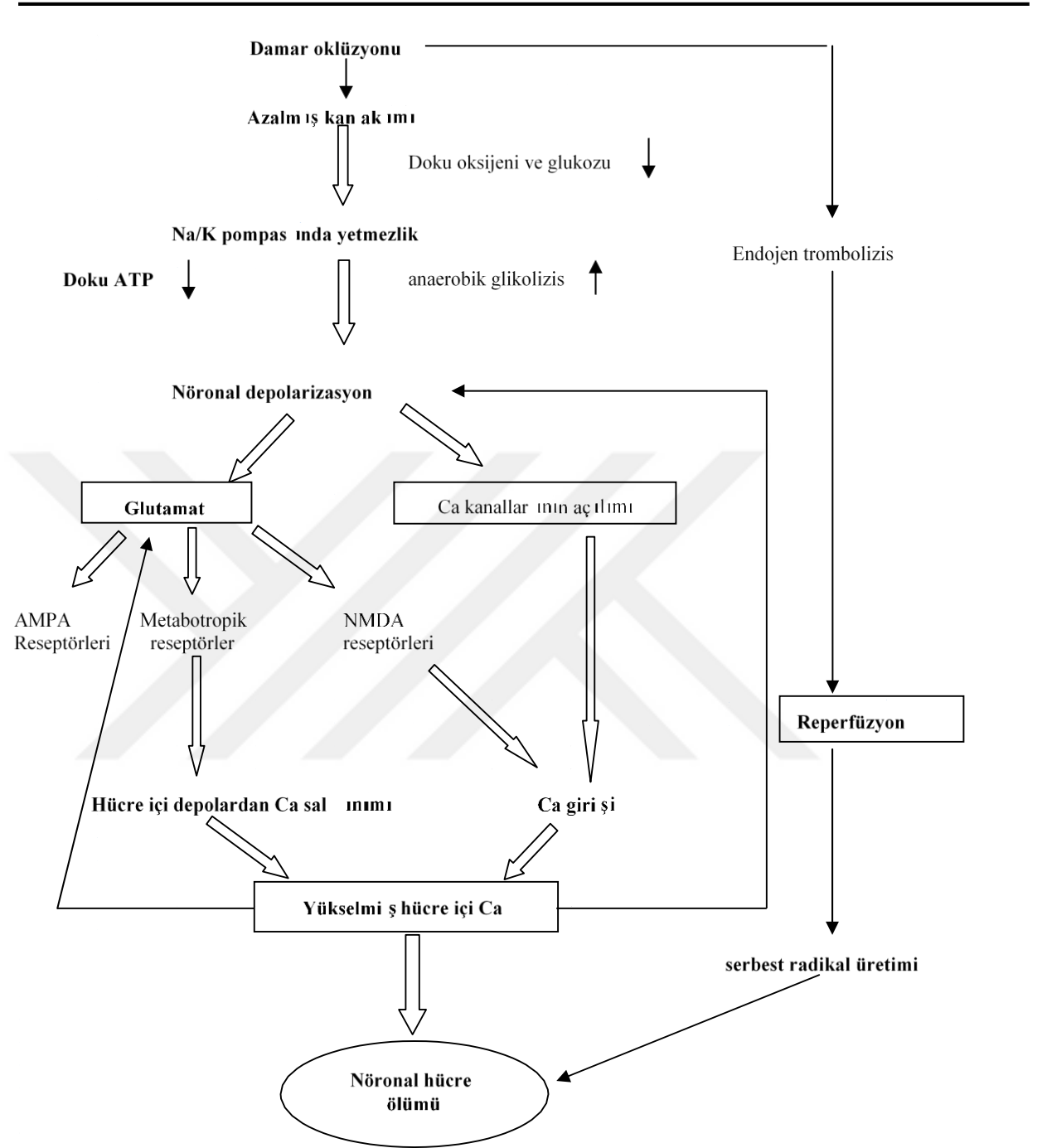
a) METABOLİK LEZYONLAR:

İskemi; Şiddetli sistemik kanama (hipotansiyon oluşturan), kardiyak aritmiler veya kardiyojenik şok tüm beyinde akut olarak kan akımını azaltarak komaya neden olur (Şekil 1). Ekstrakranial arterlerin strangülasyonla tıkanması ya da iki tarafı tıkaçıcı karotis hastalığı anoksik-iskemik komaya neden olur. Subaraknoid kanama (SAK) akut olarak bilinç kaybına yol açar çünkü sistemik arteriyel basınçlı kan rijid intrakraniyal kompartmana salınarak aniden intrakraniyal basıncı artırır ve serebral perfüzyonu düşürür.

SAK seyri esnasında sonradan gelişen bilinç kaybı herniasyondan ya da arteriyel spazma ikincil gelişen iskemiden kaynaklanır. Multifokal sendromlar sıklıkla “metabolik koma” şeklinde görülürler.

Anoksi; Anoksi veya yetersiz oksijen desteği, PaO₂'nin 20-40 mmHg arasındaki değerlerinde komaya neden olur. Hipoksinin bu seviyesinin altında, sistemik kan basıncı da santral refleks yollar aracılığı ile düşerek iskeminin artmasına neden olur. Siyanid ya da asit zehirlenmesinde olduğu gibi histotoksik anoksiler sağlanan oksijenin doku tarafından yetersiz kullanımından kaynaklandığı hipoksemilerdir.

Klinik bulgular: Asistol dik konumda 4-8 saniyede, yatar konumda ise 12-15 saniyede komaya neden olur. Hastada ani ilerleyen güçsüzlük, başında boşluk hissi, görmede azalma ve bulantı hissi gelişir. Eğer kardiyak arrest 15-20 saniyeden uzun sürerse, ılımlı vakalarda sadece çenede kilitlenme görülür. Dakikalar sonra siyanoz gelişir, hem gaita hem idrar inkontinansı görülür, pupiller ışığa duyarsızlaşır ve iki taraflı Babinski bulgusu ortaya çıkar. Uzamış iskemiden sonra kalıcı koma gelişir. Pratik olarak yetmezliğin süresinin doğuracağı sonuçları belirlemek güçtür ama müdahalesiz kardiyak arrestdeki gibi dolaşım yetmezlikleri 4 dakikadan sonra geri dönüşümsüz beyin hasarına yol açar. Kardiyopulmoner resüsitasyon sonrası solunum ve dolaşımı dönen hastaların uyanması %70 ila %90 arasında ilk 24-48 saat içinde olmaktadır. Tamamen düzelen hastalarda EEG aktivitesi ilk 3 saat içinde geri gelmektedir (23,25).



Şekil 1. İskemik beyin hasarında biyokimyasal değişiklikler (<http://tader.org/files/TAD-270..pdf>)

b) SEREBROVASKÜLER HASTALIKLAR (SVH):

Beyin damarlarının primer lezyonu sonucu ortaya çıkan, bilinç-konuşma bozukluğu ve yüz-ekstremiteler felci ile karakterize olan hastalıklara serobrovasküler hastalıklar denir.

SVH'lı hastalarda bilinç bozukluğu ve koma görülebilir. Bilincin etkilenmesi direkt ya da indirekt sebeplerden kaynaklanabilir. İntraserebral kanamalar ve geniş iskemik infarktlar direkt, kalp yetersizliği, elektrolit bozuklukları, infeksiyon indirekt sebeplerden başlıcalarıdır. SVH tanılı hastalarda yutma güçlüğü, dil tonusunun azalması ve solunum merkezi etkilenme riski mevcuttur (8,26).

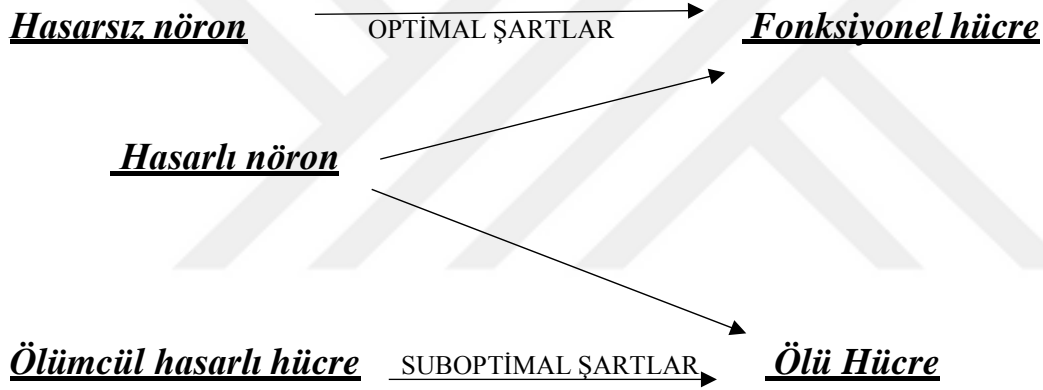
c) Kafa Travmaları:

Kafa travmaları (KT) saçlı deri, kafatası ve beynin yaralanmasını ifade eder. Kafa travmaları en sık 15-24 yaşları arasında görülür. KT geçiren hastaların %20'sinde cerrahi girişim gerekebilmektedir. KT'da primer hasar damar ve nöral yapıların hasarıdır. Fokal veya diffüz olabilir ve tedavi hızlı başlarsa da düzelmeyebilir. Primer hasardan sonra başlayan ve etkilenmemiş dokuda hasar olması sekonder hasardır (Şekil 2). Önlenebilir ve tedavi edilebilir bir süreçtir. İntrakranyal basınç artışı, hipoksik beyin hasarı gibi durumlar içerir.

Kafa travmasında komplikasyonlar:

- ✓ Saçlı deri : Hematomlar
Lacerasyonlar
- ✓ Kranyum : Kırıklar
Penetran-perforan yaralanmalar
- ✓ Kranyum içi : Pnömoşefali
Hematomlar
Kontüzyonlar
Subdural higroma
Kafa içi basınç artışı ve herniasyonlar
Serebral tromboz
Arteriyovenöz fistül
Diffüz aksonal hasar
Post travmatik epilepsi
Hidroşefali

Travma nedeniyle hasara uğramış beyine yaklaşımda temel prensip, hasara uğramış ancak düzelme şansı olan nöronların düzelmelerine olanak sağlayacak optimal ortamın sağlanması ve bu nöronların sekonder hasarlarının önlenmesidir. Bu yaklaşımın temel şartları ise beyine yeterli oksijen sağlanması, hiponatremi, hiper ve hipogliseminin önlenmesi ve acil cerrahi gerektiren patolojilerin erken tanınmasıdır. Bunlar içinde en önemli olanı yeterli O₂ sağlamaktır. Artmış intrakraniyal basınç (İKB), kan kayıpları, hipovolemi, hipotansiyon, pulmoner komplikasyonlar sıklıkla tabloya eşlik eder. Bunlar da yeterli ve istikrarlı bir kan O₂ düzeyinin sağlanmasını zorlaştırır. Bu nedenle bu tip hastalar yukarıda bahsedilen durumlara karşı yakın olarak izlenmeli ortaya çıktıklarında hızla düzeltilmelidir (8,27,28).



Şekil 2. Kafa travmasında hasar

Bir sınıflandırmaya göre kafa travması 3'e ayrılmaktadır:

- I. **Yaygın iki taraflı serebral hemisfer hasarı:** Fokal belirti yoktur. Başlıca nedenleri; üremi, hipo ya da hiperglisemi, hepatik koma, alkol intoksikasyonu, narkotik, miksödem, ağır sistemik infeksiyon, hipo ve hipertermi, hipertansif ensefelopati, epilepsi, hipoksi ve iskemidir.
- II. **Beyin omurilik sıvısı içindeki kan veya infeksiyon nedeni ile meningeal irritasyon yapan durumlar:** Bunların başlıcaları arteriyovenöz malformasyonlar, subaraknoid kanama, travma, anevrizma rüptürü ve menenjitlerdir.
- III. **Beyin sapı fokal belirtileri veya lateralizasyona neden olan lezyonlar:** Beyin kanaması, infarktüs, abse, tümör (8,26).

Koma nedenlerini ayrıca cerrahi (anatomik) veya metabolik (medikal) olarak da iki grupta toplamak mümkündür:

✓ **Cerrahi veya anatomik koma:** Sıklıkla fokal nörolojik belirtiler ve yüksek kafa içi basıncı bulguları vardır. Başta kafa travması ve iskemik inme olmak üzere intrakraniyal kanama, yaygın mikrovasküler bozukluklar, tümörler bu tip komaya yol açarlar.

✓ **Metabolik veya medikal koma:** Genellikle fokal nörolojik belirtiler ve yüksek kafa içi basıncı kanıtları yoktur. İlaç doz aşımı, ilaç yan etkisi, hipotermi, enfeksiyonlar, hormonal ve metabolik bozukluklar, toksik reaksiyonlar bu tip komaya yol açar (26).

Bir başka sınıflama ise:

1) Nörolojik nedenler:

- a. Serebrovasküler hastalıklar (SVH)
- b. Kafa travmaları (KT)
- c. İnfeksiyonlar
- d. Geçici bilinç bozuklukları yapan nedenler
- e. Hipertansif ensefalopati
- f. Epileptik nöbet-epilepsi
- g. Senkop

2) Metabolik nedenler:

- a. Kan biyokimyası, elektrolit değişiklikleri
- b. Karaciğer, böbrek, akciğer, kalp hastalıkları
- c. Toksik sebepler
- d. İlaç kullanımı
- e. Uyuşturucu kullanımı

Hematom ve infeksiyonlar da KT'larının gidişatında önemli yer tutar. KT'lı hastalar bazı muayene bulguları nedeni ile özellikle riskli hasta olarak kabul edilirler. Bu bulgulardan en önemlisi bilinç kaybı süresidir. Bu sürenin 5 dakikadan uzun olması, GKS: 13 puandan düşük olması, fokal nörolojik defisit varlığı, ilerleyici artan tipte baş ağrısı olması, fişkirir

tarzda bulantısız kusma, kafa kemik kırığı olması da diğerk risk faktörleri olarak değerlendirilebilir (8).

C. BİLİNÇ DÜZEYİNİN TAKİBİ

1- Klinik İzlem Skalaları:

Klinik bir durumu nesnel olarak değerlendirmek ve şiddetini derecelendirmek için klinik izlem skalalarına gereksinim vardır. Skalalar aynı zamanda izlem sürecindeki değişiklikleri saptar ve sağlık çalışanları arasında iletişim birliği sağlar. Nörolojik durumun değerlendirilmesinde en sık kullanılan izlem skalaları; Glasgow koma skoru skalası (GKS), FOUR (Full Outline of UnResponsiveness) skoru, National Institutes of Health (NIH) stroke skalası ve Hunt & Hess skalasıdır (6).

Bilinci değerlendirmede en sık Glasgow koma skoru skalası (GKS) kullanılmaktadır (7,8,26,28,29).

a) Glasgow Koma Skoru Skalası (GKS):

Bilincin değişik seviyelerini birbirinden ayırt etmek her zaman kolay olmamaktadır. Bilinci değerlendiren sağlık personelinin eğitimi, mesleki deneyimi ve konuya ilişkin uzmanlık bilinci yorumlamada farklılıklar getirebilmektedir. Özellikle ortak terminolojinin kullanılmaması ciddi sorunlar yaratabilmektedir. Değişik bilinç seviyelerini ayırt edebilmek, sınıflama yapabilmek ve ortak dili kullanarak eksik veya hatalı değerlendirme riskini ortadan kaldırmak amacı ile bazı bilinç değerlendirme araçları geliştirilmiştir. Günümüzde en sık kullanılan değerlendirme araçlarından biri GKS'dir. GKS, 1974 yılında Glasgow, İskoçya'da geliştirilmiş olup komadaki hastaların değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan uluslararası bir skaladır. Hastanın bilincine ilişkin değişikliklerin çabuk ve güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi, GKS'nin birçok hekim ve hemşire tarafından kullanılmasını sağlamıştır.

- GKS sadece hastanın bilinç durumunu yansıtır. Asla tam bir nörolojik değerlendirme aracı değildir.

- Diğer birçok değerlendirme aracında olduğu gibi, hastanın ilk gelişinde GKS yapılması daha sonraki puanlamaların güvenilirliği açısından çok önemlidir.

• Endotrakeal entübe olan veya afazisi olan ya da gözlerinde aşırı şişme olan hastalarda GKS'nin kullanım sınırlılığı vardır. Endotrakeal tüpü veya trakeostomisi olan hastalarda GKS'nin kullanılması durumunda, bu durum puanlama çizelgesine not edilmelidir.

• Bu skalanın çocuklarda ve spinal kord hasarı olan hastalarda kullanımı önerilmemektedir.

GKS; göz açma, sözel ve motor cevap olmak üzere 3 ayrı bölümde puanlama yapılarak kullanılır.

➤ **Göz Açma**

- Spontan göz açmaya 4 puan verilir.
- Sözel uyarı ile göz açmaya 3 puan verilir.
- Ağrılı uyarı ile göz açmaya 2 puan verilir.
- Hastada herhangi bir tepki yoksa 1 puan verilir

➤ **Motor Yanıt**

- Komutlara uyuyor ise 6 puan verilir.
- Ağrılı uyarıyı lokalize ediyorsa 5 puan verilir.
- Ağrılı uyarıya ekstremitayı geri çekiyorsa 4 puan verilir.
- Anormal fleksiyon yanıtı (dekortikasyon postürü) varsa 3 puan verilir.
- Anormal ekstansiyon yanıt (deserebre postürü) varsa 2 puan verilir.
- Hastada herhangi bir tepki yoksa 1 puan verilir.

➤ **Sözel Yanıt**

- Hasta oryante ise 5 puan verilir.
- Uyumsuz ama kendiliğinden yanıt veriyorsa 4 puan verilir.
- Birbiriyle bağlantısız kelimeler söylüyorsa 3 puan verilir.
- İnemeler, mırıltılar, anlamsız sesler çıkarıyorsa 2 puan verilir.
- Hastada herhangi bir yanıt yoksa 1 puan verilir.

Hastanın her bir bölümden aldığı puanlar toplanarak toplam GKS puanı elde edilir. Hastanın aldığı toplam puanı 3 ile 15 arasında değişir.

- 15 puan tam uyanıklık ve farkındalığı gösterir.
- 3 puan ise en düşük puandır ve derin komayı belirtir.

• GKS'nin 8 ve altındaki değerleri daha derin koma göstergesidir. Bu durumdaki hastaların yoğun bakım ortamında bulunmaları gerekir. GKS'daki değişiklikler, genellikle hastaya ilişkin girişimleri başlatan en önemli göstergelerden biridir. Travmatik beyin hasarlı olgularda halen en önemli prognostik göstergeyi oluşturmaktadır. Erişkin ve pediatrik beyin hasarlı olgularda halen en yaygın olarak kullanılan skor sistemidir. GKS'in 8 altında olması kötü prognoz göstergesidir (30).

b) FOUR (Full Outline of UnResponsiveness) Skoru:

Yeni bir koma skoru ‘‘Full Outline of UnResponsiveness (FOUR)’’ Wijdicks ve ark. tarafından geliştirilmiştir (14), daha fazla nörolojik ayrıntı sağlayarak kısıtlılıkları aşabilir ve komada prognozu öngörebilir. FOUR skoru her birinin maksimum skoru 4 olmak üzere 4 farklı komponent içermektedir (göz, motor, beyinsapı ve solunum). Sözel yanıtın FOUR skorunun bir komponenti olmaması, entübe hastalarda bütün olarak kullanılabilmesini mümkün kılar. Minimum skor 0, maksimum skor 16'dır. Skor azaldıkça komanın derinliği artar (Tablo 1).

Four Score

GÖZ YANITI

4=Gözler açık ya da açılır, emir ile izleme ya da göz kırpma

3=Gözler açık ancak izlem yok

2=Gözler kapalı, yüksek sesle uyarıyla açılır

1=Gözler kapalı, ağrılı uyarı ile açılır

0=Gözler ağrılı uyarı ile açılmaz

E4

E3

E2 **E1** **E0**

Four Score

MOTOR YANIT

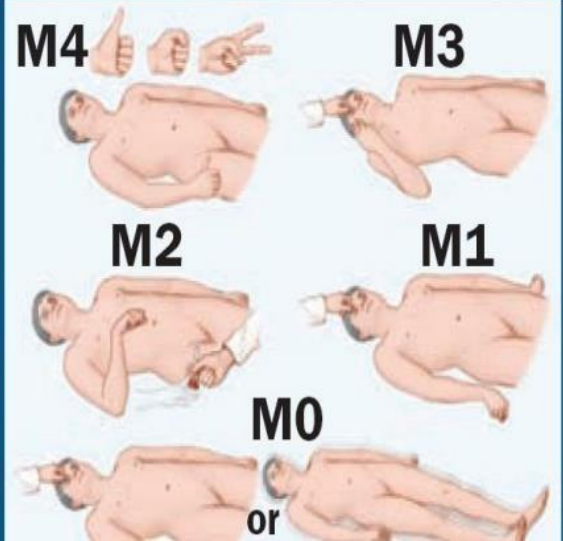
4=Basit motor emirleri yerine getirir

3=Ağrıyı lokalize eder

2=Ağrı ile fleksiyon yanıtı

1=Ağrı ile ekstansiyon yanıtı

0=Ağrılı uyarana yanıtı yok ya da jeneralize myokloniler



Four Score

BEYİN SAPI REFLEKSLERİ

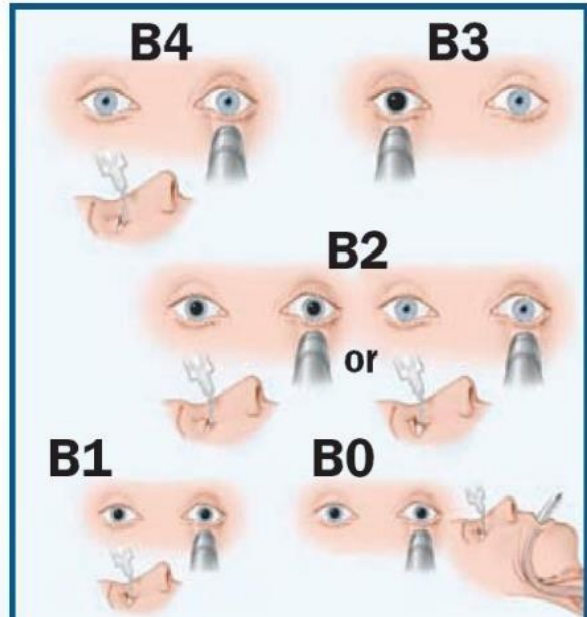
4=Pupilla ve kornea refleksi var

3=Bir pupilla geniş ve fikse

2=Pupilla ya da kornea refleksi yok

1=Pupilla ve kornea refleksi yok

0=Pupilla, kornea ve öksürük refleksi yok



Four Score

SOLUNUM

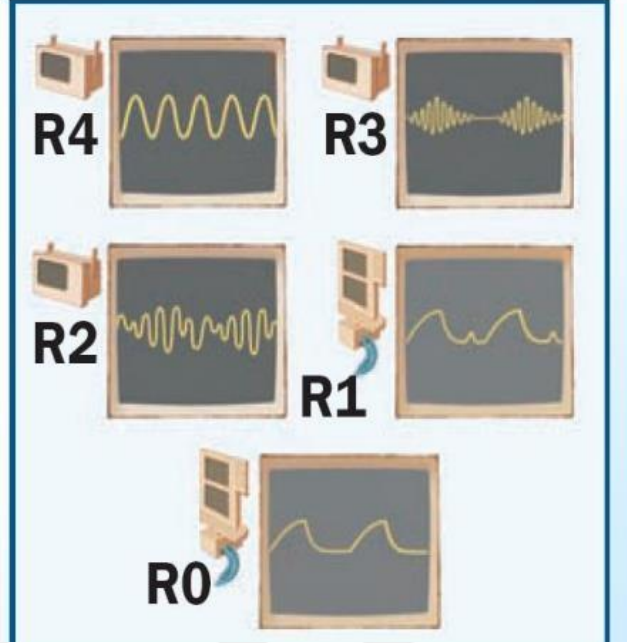
4=Entübe değil, düzenli solunum paterni

3=Entübe veya değil, Cheyne-Stokes solunumu

2=Entübe veya değil, düzensiz solunum

1=Ventilatör hızından yüksek hızda solunum

0=Ventilatör hızında solunum ya da apne



Tablo 1. GKS VE FOUR Skalalarının karşılaştırılması

FOUR SKORU	GLASGOW KOMA SKALASI
I) Göz cevabı 4-Açık/açılır, emirleri takip/göz kırpma 3-Açık ancak takip yok 2-Kapalı, yüksek sesle uyarı ile açılır 1-Kapalı, ağrılı uyarılarla açılır 0-Ağrılı uyarılarla açılmaz	I) Göz cevabı 4-Spontani gözü açık 3-Sözlü komutla gözünü açıyor 2-Ağrılı uyarılarla gözünü açıyor 1-Ağrılı uyarılarla da açmıyor
II) Motor cevap 4-Komuta el hareketi 3-Ağrıyı lokalize eder 2-Ağrıyla fleksiyon cevabı 1-Ağrıyla ekstansiyon cevabı 0-Ağrılı uyarılara cevapsız/ jenaralize myoklonikler	II) Motor cevap 6-Komutlara uyar 5-Ağrılı uyarıyı lokalize eder 4-Ağrılı uyarıdan kaçır 3-Ağrılı uyarılarla fleksiyon 2-Ağrılı uyarılarla ekstansiyon 1-Ağrılı uyarılarla da motor yanıt yok
III) Beyin sapı refleklere 4-pupıl ve kornea refleksi var	III) Sözel yanıt 5-Oryante koopere

3-Bir pupil diilate fikse	4-Konfüze
2-Pupil ya da kornea refleksi yok	3-Uygunsuz cevap
1-Pupil ve kornea refleksi yok	2-Anlamsız ses
0-Pupil, kornea ve öğürme refleksi yok	1-Sözel yanıt yok

IV) Solunum

- 4-Entübe değil düzenli solunum
- 3-Entübe değil Cheyne-Stoke solunumu
- 2-Entübe değil, düzensiz solunum
- 1-Ventilatör hızından düzensiz solunum
- 0-Ventilatör hızında solunum ya da apne

FOUR skoru=I+II+III+IV

GKS=I+II+III

FOUR skorunun GKS'a göre avantajları şöyle sıralanabilir:

- Entübe hastalar da skorlanabilir (koma hastalarının yaklaşık yarısı entübedir).
- Beyin sapı reflekslerinin durumunu gösterir, böylece acil girişim ve prognoz hakkında bilgi verir.
 - “Locked-in” ve muhtemelen vejetatif durumu ayırt edebilir,
 - Herniasyonun değişik safhalarını tanıyabilir.
- Hastane içi mortaliteyi daha iyi öngörebilir. Skorlar sonuçla daha iyi korelasyon göstermektedir. Ölüm düşük FOUR skorlu hastalarda, düşük GKS'lu hastalara göre daha fazla görülmektedir.
- Daha kesin ölçüler verir ve kullanıcılar arası uyum (weighted kappa) ($\kappa_w=0.882$ > $\kappa_w=0.862$) GKS'a göre daha yüksektir (31).

2- Monitörize yöntemler:

Bilinç düzeyini değerlendirmede genel olarak cihaz bazlı ölçümlerin daha kesin ve güvenilir sonuçlar verdiği kabul edilmektedir. Cihaz ile ölçümlerden pratik olarak en sık kullanılanı BİS ölçümüdür.

BİSPEKTRAL İNDEKS (BİS):

BİS, bir EEG parametresi olup anestezik ve sedatif madde uygulaması esnasında hasta yanıtını gösteren spesifik sayısal bir parametredir. Hipnotiklerin çoğu benzer EEG etkilerine sahiptir. Genel anestezi, ortalama EEG frekansında bir azalma ile sonuçlanır. Bu bilgi matematiksel olarak kompleks EEG dalga formundan elde edilebilir. Buna “Power

Spectrum” denir. Bütün power spectrum genellikle tek bir sayıya indirgenmektedir. Bu da ortalama EEG frekansındaki azalmayı izlemek için kullanılmaktadır.

Power spectrum; median frekans, rölatif delta power, spectral edge frekans gibi bileşenlerden oluşur (32).

Kısaca; EEG sinyalinin tanımlanan periyodu olan power spectral analiz (Fourier analizi), bir frekans fonksiyonu olarak faz açıları ve amplitüdlerinin histogramı olan frekans spektrumunu üretir. Güç spektral analizi, frekans ve amplitüd tahminlerini kullanır. Burada faz bilgisi ihmal edilir. Bispektral analiz; fourier analizinin farklı frekansları arasındaki faz korelasyonunu karakterize eder (faz enlenmesi). Faz korelasyonu beyindeki bağımsız EEG pacemakerlarının sayısıyla bağlantılıdır. Faz ilişkilerinin anlamı açık değildir. BİS bu faz ilişkilerini sayısal olarak verir. Böylece BİS’in kullanımı, EEG parametrelerini tespit etmekte kullanılmak üzere, fourier analizinden elde edilen bilginin daha kıyaslanabilir bir tanımlayıcı olmasına müsaade eder. Bispektral analiz, sinüs dalga komponentleri arasındaki ilişkileri veya enlenmeyi inceleyen bir analiz metodudur. Spesifik olarak bispektral EEG’deki senkronizasyon düzeyini sayısal olarak verir, serebral durumdaki değişimleri izleyen sayısal birleşik bir bispektral indeksi oluşturmak üzere, bir algoritm kullanılarak bispektral analizden oluşturulan kompleks veri sıralarını azaltmaktadır.

BİS; üç analiz adımının kombinasyonu kullanılarak eş zamanlı hesaplanmıştır. İlk adım; hareket, elektromiyografi (EMG) veya elektrokoterle oluşan artefaktları içeren segmentleri saniye saniye EEG sinyalinden ayıran ve işaretleyen bir EEG ön işlemcidir. Suprese (baskılanmış) EEG segmentleri de tanımlanmış, bu segmentler ileri aşama dışında tutulmuştur.

İkinci adım; önceden tanımlandığı şekilde geliştirilmiş algoritm kullanılarak, seçilmiş EEG özelliklerinin kombinasyonu yoluyla hipnoz-sedasyon indeksinin hesaplanmasıdır.

Üçüncü adımda; hipnoz/sedasyon indeksi, EEG’deki süpresyon düzeyini daha iyi yansıtabilecek şekilde modifiye edilerek, süpresyon oranı; parazitsiz verilerdeki suprese EEG yüzdesi şeklinde hesaplanmıştır (32).

BİS; beyinde anesteziğin bir göstergesi olarak 1996’da Food and Drug Administration (FDA) tarafından onaylanmış ve bu endikasyon için FDA onayını alan tek cihazdır (32). Geniş bir aralıkta anesteziğin uygulaması altında bir araya getirilmiş 5000 saatlik EEG sinyali ve 1500 anesteziğin uygulamadan elde edilen verileri kapsar. Bu oluşum; EEG

verilerinin alınması, artefaktların uzaklaştırılması ve spektral hesapların yapılmasını içerir. İstatistiksel veri analiz teknikleri, klinik ve farmakolojik son noktalarda en iyi uyumu sağladığı görülen EEG komponentlerini tanımlamak üzere kullanılmıştır. BİS değeri bir monitörde gösterilen tek bir sayısal değerdir. Bu değer, 30 saniyenin üzerindeki EEG kayıtlarından elde edilen veriler ile oluşturulur. Bu bilgiler ortalama her 2-5 saniye arasında kaydedilmektedir. Verileri bu şekilde yuvarlama, BİS indeksindeki gereksiz dalgalanmaları önlemektedir. Aynı zamanda hipnotik durumda ani değişiklikler olduğunda BİS indeks değeri hastadaki klinik değişikliğin 5-10 saniye sonrasında oluşur (Tablo 2).

Tablo 2. BİS değerleri ve klinik durum

BİS Düzeyi	Klinik Durum	EEG'nin esas özelliği
100-80	Uyanıklık	Senkronize yüksek frekans aktivitesi
80-60	Uyanıklık alt sınırı	Senkronize normal frekans aktivitesi
60-40	Hafif hipnotik düzey	Normal düşük frekans aktivitesi
40-20	Derin hipnotik düzey	EEG'de bir miktar baskılanma
20-0	İzoelektrik EEG	Total baskılanma

Anestezi uygulamalarında BİS'in kullanımı aşağıda belirtilen kazançları sağlayabilir (33);

1-Uyanma riskinin azalması,

2-Kişisel ihtiyaçlara göre hipnotik ajan verilebilmesi ve böylece aşırı doz veya yetersiz doz verme olasılığının azalması,

3-Daha iyi derlenme, derlenme süresinin kısalması,

4-Anestezik ilaçların daha mantıklı seçilmesi

Yoğun bakım hastalarında ise;

BİS indeksi resüsitasyon sonrası prognozu öngörmek için yardımcı olabilmektedir. Yakın tarihli yapılan bir çalışmada hastanede dışı kardiyak arrestlerde spontan dolaşımın dönmesinden 30 dakika sonra BİS indeksi 80 ve üstüne yükselirse, Glasgow koma skalası 3

olarak saptansa bile hastaların BİS indeksi yükselmeyen hastalara göre orta iyi derecede düzelme gösterdiği saptanmıştır (34).

BİS indeksi derin komadaki hastalarda beyin ölümü tanısında da yardımcı olabilmektedir (35). Beyin herniyasyonunun başlamasını fark etmeyi kolaylaştırabilir (36). Sedasyonun titrasyonunda BİS protokolünün kullanılması daha az sedatif ilaç kullanımı, azalmış ilaç masrafı ve hastaların olumsuz yoğun bakım deneyimlerini dört kez daha az hatırlamalarını sağlamıştır (37).

BİS objektif olarak sedasyon düzeyini saptamak amacıyla geliştirilmiştir. BİS bir sensör, bir dijital sinyal dönüştürücü ve bir monitörden oluşur. Sensör beyinden elektriksel sinyal almak için hastanın alnına yerleştirilir.

BİS ENDEKSİNİ ETKİLEYEN FAKTÖRLER:

- Beyindeki anestezi konsantrasyonu
- Analjezi seviyesi
- Cerrahi stimülasyon
- Nörolojik hastalık, ensefalopati, serebral iskemi
- Hipotermi
- Genetik olarak belirlenmiş düşük voltaj durumları
- Sedasyonun cinsi (Ketamin kullanıldığında EEG aktive olup BİS yüksek olabilir.)
- Aminofilin ve katekolaminler BİS'i yükseltirken, ses ve ısı etkisi tartışmalıdır.
- BİS indeksinin elektromiyogramdan (EMG) etkilendiği bildirilmiştir.
- Kas gevşetici verilmesi BİS indeksini ve EMG aktivitesini belirgin düşürür.



RESİM 3. Elektrod yerleştirilmesi



RESİM 4. BİS monitör ekran görüntüsü

Yoğun Bakım Hastalarında Diğer Prognoz Belirleme Skalaları

Hastaların prognozunu belirlemede genellikle mortalite sonlanım noktası alınsa da sakatlık, fonksiyonel sağlık ve yaşam kalitesi de sonlanım noktası olarak düşünölmelidir.

Prognozu belirlemede birçok skortlama sistemi kullanılıyor olmasına rağmen bu sistemlerden sadece birkaçına, özellikle kliniğimiz tarafından kullanılanlara ait genel bilgilerin verilmesi uygun bulunmuştur.

(1) Akut Fizyoloji ve Kronik Sağlık Değerlendirmesi [Acute Physiologic and Chronic Health Evaluation (APACHE)]:

APACHE skortlama sistemi, ilk geliştirilen prognostik skortlama sistemidir. 1981 yılında geliştirilmiştir. O zamandan beri birçok değişiklik yapılmış ve her biri kendi gücüne ve limitlerine sahip daha yeni sistemler ortaya çıkmıştır.

APACHE I: Knaus (38) ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. Parametreler literatür incelemelerinden ve uzman klinisyenlerin verilerinden üretilmiştir. YBÜ'lerinde hastanın o anki akut fizyolojik durumu ile yaş ve kronik sağlık durumunu değerlendiren ve 34 parametreden oluşan bir sistemdir. Yapılması güç olduğu için kullanılmamaktadır.

APACHE II: APACHE I'in basitleştirilmiş şeklidir. Oniki fizyolojik parametrenin değerlendirilmesi esasına dayanır. Hastanın genel durum, yaş ve oniki fizyolojik ölçümünün hastaneye kabulünü izleyen ilk 24 saat içindeki en kötü değerleri olmak üzere üç grup skoru dikkate alır. APACHE II sistemi prospektif olarak birçok merkezde binlerce hastada kullanılmış ve değişik tedavi metodlarının mukayeselerini mümkün kılmıştır. Skordaki her bir puan artış, hastane mortalitesinde aşağı yukarı %1'lik bir artışı gösterir.

(2) Basitleştirilmiş Akut Fizyoloji Skoru [Simplified Acute Physiology Score (SAPS)]:

İlk olarak 1984 yılında yayımlanmıştır. Le Gall ve arkadaşları prototip olarak APACHE I sistemini kullanarak 34 parametrenin mortaliteye etkisini tek tek incelemişlerdir. Bu parametrelerden tüm fizyolojik sistemleri içeren 13 tanesini seçerek, yaş ile beraber 14 parametreden oluşan SAPS'ı geliştirmişlerdir. SAPS, akut tablonun ciddiyetini saptayan ve belli puanlara sahip hasta gruplarının mortalitesini yansıtan güvenilir bir sistemdir. Kişisel mortalite tayini ve buna göre tedavi planlanması amacıyla kullanılmalıdır.

SAPS II: Avrupa, Kuzey Amerika Çalışma Grubu'nun 1991-1992 yılları arasında daha önceleri kullanımda olan SAPS'ın geliştirilmiş şeklidir. Onyediyane majör sisteme ait fizyolojik verinin değerlendirilmesi ile elde edilir. Yaş, yoğun bakıma kabul tipi (planlı cerrahi, planlı olmayan cerrahi veya tıbbi) ve hastalıkla ilgili üç değişkenden (edinilmiş immünyetmezlik sendromu, metastatik kanser ve hematolojik malignite) oluşmaktadır. Her

değişkene farklı puanlar verilmektedir. Örneğin; vücut ısısı için 0-3, GKS için 0-26 arasında puanlama yapılmaktadır. Toplam puan 0-163 arasında değişir. Puan arttıkça hastanın durumu da o kadar ciddileşir.

Fizyolojik değişkenler için, YBÜ'ne kabulden sonraki ilk 24 saat içerisindeki en kötü hesaplama kullanılmaktadır. SAPS II skorunu bir hastane mortalite ihtimaline çevirmek için veri grubundan bir denklem geliştirilmiştir. SAPS II skoru heterojen bir yoğun bakım hasta grubundan geliştirilmiş olup, bu sistemi geliştiren bilim adamlarının da belirttiği gibi daha spesifik hasta grupları için kullanmaya uygun olmayabilir. İlaveten SAPS II'nin tahmin gücünün doğruluğu zamanla kaybolmaktadır. Sadece yoğun bakımda beş günden az kalan hastalar için mortalite tahmini doğru olarak kalmaktadır. SAPS II klinik çalışmalarda kritik hastaları sınıflamak ve popülasyonları karşılaştırmak için kullanılmaktadır.

(3) Ardışık Organ Yetersizliği Değerlendirmesi [Sequential Organ Failure Assessment (SOFA)]:

1994 yılında Avrupa Yoğun Bakım Derneği'nin ikincil organ fonksiyon bozukluğu/yetmezliğini mümkün olduğunca objektif olarak tanımlamak için önerdiği bir skorlama sistemidir. Başlangıçta sepsis ilişkili organ yetersizlik değerlendirme skoru olarak adlandırılmış olmakla birlikte, nonseptik hastalara da eşit bir şekilde uygulanabileceği görüldüğünden "ardışık organ yetersizliği değerlendirme" olarak yeniden adlandırılmıştır. Diğer sistemlerden farklı olarak, kritik hastalarda gelişen komplikasyonları tanımlamayı amaçlar. Burada altı organ sisteminin fonksiyonu normal değer 1 olmak üzere 1-4 arasında skorlanır. Her gün en kötü değer kaydedilir. SOFA skorunu 15 olduğunda mortalitenin %90 olduğu gösterilmiştir (40).

III. MATERYAL METOD

Prospektif gözlemsel olarak planlanan bu çalışma etik kurul onayı alındıktan sonra Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji Yoğun Bakım Kliniği, Beyin Cerrahisi ve Nöroloji Kliniği'nde yapıldı (Etik Kurul onay no 15-2.1/9 tarih :13.08.2015).

Çalışma Ağustos 2015- Nisan 2016 tarihleri arasında yoğun bakıma kabul edilen ve kabul edilmesinin ilk 24 saati içinde olan, bilinci kapalı 18 yaş üzeri 65 erişkin hastada yapıldı. Çalışmaya dahil edilen hastalarda paralizi ve değerlendirme yapılmadan önce sedasyon ve nöromusküler bloker ilaç uygulanmamış olması durumu arandı. Bilinci kapalı erişkin 65 hastaya (33 kadın, 32 erkek) BIS monitorizasyonu hastanın frontal bölgesinden üretici firmanın işaret ettiği şekilde uygulandı. BIS monitorizasyonu için hastanın BIS elektrotu yerleştirilmeden önce alın ve şakak bölgesi alkollü tampon ile silindi. İletken jel sürüldükten sonra elektrodun 1 numaralı parçası burun kökünden yaklaşık 2-3 cm yukarı olacak şekilde alın ortasına yapıştırıldı. 3 numaralı parçası ise saçlı deri çizgisi ile göz köşesi arasındaki sağ temporal bölgeye yapıştırıldı. Monitörde açılan pencerelerden biri olan SQI (Signal Quality Index) göstergesinin onay vermesi beklendikten sonra BIS monitorizasyonu sağlandı ve stabil olması için 30 dakika beklendi. Aynı olguda SQI değeri 97-100 ve EMG değeri 30'un altında olduktan sonra yapılan 3 farklı ölçümün BIS değerinin ortalaması kaydedildi. BIS değerleri kaydedildikten hemen sonra bilinç düzeyi Glasgow Koma Skalası ve FOUR koma skalası ile değerlendirildi. Tüm ölçümler aynı araştırmacı tarafından yapılarak olgu değerlendirme formuna kaydedildi. Eş zamanlı GKS skoru, FOUR skalası skoru ve BIS değeri dışında ayrıca APACHE II skoru, demografik veriler (yaş, cinsiyet), yoğun bakıma yatış tanılarını guplara ayrılarak (Medikal, Cerrahi, Travma), inotrop desteğinin varlığı, mekanik ventilasyon desteğinin olup olmadığı kaydedildi.

Dışlama kriterleri

- 18 yaş altındaki hastalar
- Bilinci açık olan hastalar
- Servikal fraktürü olan, paralitik hastalar
- Değerlendirmeden önce sedasyon veya nöromusküler bloker ilaç uygulanan hastalar çalışmaya dahil edilmedi.

Dahil edilme kriterleri

- 18 yaş üzerindeki hastalar
- Yatışının ilk 24 saatinde olup bilinci kapalı olan hastalar çalışmaya dahil edildi.

Veri kaydedilmesi

- Demografik veriler (yaş, cinsiyet, kilo, boy)
- Yoğun bakıma yatış tanıları (Medikal, Cerrahi, Travma)
- BİS değeri (0-100 arası)
- GKS skoru (gözler, hareket, sözel)
- FOUR skoru (gözler, hareket, beyinsapı refleksleri, solunum)
- APACHE II skoru
- İnotrop desteği (var veya yok)
- Mekanik ventilasyonda izlemi (var veya yok)
- Yoğun bakım yatış süreleri
- Hastanede yatış süreleri
- Taburculuk durumu (Taburcu ya da exitus)

İstatistiksel Analiz

Çalışmanın analizleri Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Tıbbi Bilişim ve İstatistik AD'da, istatistik uzmanı tarafından IBM SPSS Statistics 23 programında yapıldı. Sürekli değer alan değişkenler ortalama, standart sapma değerleri ile birlikte verildi. Kategorik değer alan değişkenler sayı (n) ve yüzde (%) ile birlikte belirtildi. Kategorik değişkenlerin gruplar arası karşılaştırılmasında pearson ki kare testi kullanıldı. GKS, BİS ve FOUR skoru değişkenlerine ilişkin cut-off tahminleri için ROC analizi kullanıldı. Sürekli değer alan değişkenlerin gruplar arasında karşılaştırılmasında Mann-Whitney U testi kullanıldı. Çalışmada sonuçlar %95 güven aralığında, anlamlılık $p<0.05$ düzeyinde değerlendirildi.

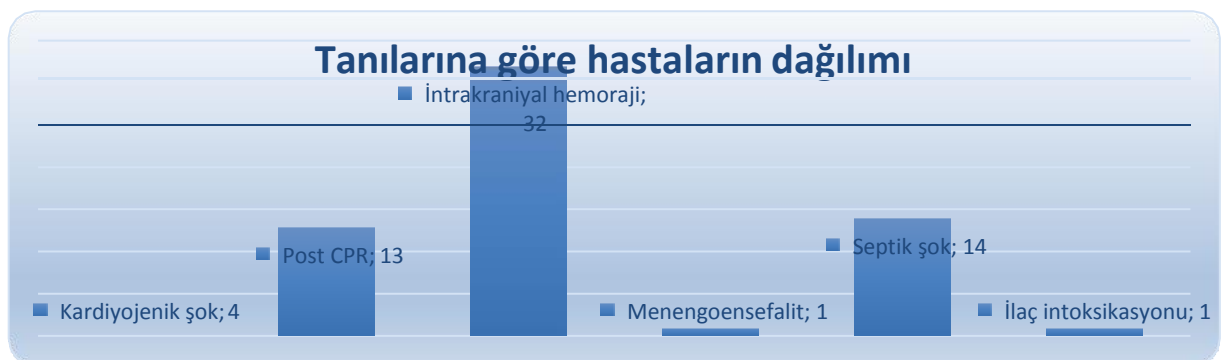
IV. BULGULAR

Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesi, Beyin Cerrahisi ve Nöroloji Anabilim Dalı'na Ağustos 2015- Nisan 2016 tarihleri arasında yatan; yaşı >18 ve ilk yatışta bilinci kapalı olan; öncesinde sedasyon uygulanmamış toplam 65 erişkin hastadan elde edilen veriler değerlendirildi. Bu olguların 32'si (%49.2) erkek, 33'ü (%50.8) kadındı. Altmış beş olgunun yaş ortalaması 61.3 ± 18.3 (21-92), vücut kitle indeksi ortalaması 28 ± 4.3 (20-36) olarak hesaplandı (Tablo 6).

Tablo 6. Çalışmaya katılan hastaların demografik verileri

	n, %	Mean±SD (min-max)
Cinsiyet (E/K)	32/33, 49.2/50.8	
Yaş (yıl)		61.3±18.3 (21-92)
VKI (kg/m ²)		28±4.3 (20-36)

Çalışmaya alınan hastalar tanılarına göre değerlendirildiğinde; 4'ü (%6.2) kardiyojenik şok, 13'ü (%20) post-cpr hipoksik ensefalopati, 32'si (%49.2) intrakraniyal hemoraji, 14'ü (%21.5) septik şok, 1'i (%1.5) meningoensefalit, 1'i (%1.5) ilaç intoksikasyonu olduğu belirlendi (Şekil 3).



Şekil 3. Tanılarına göre hastaların dağılımı

Çalışmaya dahil edilen olguların 54'ü (%83.1) exitus oldu ve 11'i (%16.9) taburcu edildi. Exitus olan 54 olgunun APACHE II skoru 30 ± 8.6 (15-60) olarak saptandı. Ölen ve yaşayan olguların cinsiyetleri, vücut sıcaklığı, vital fonksiyonlarından kalp atım hızları

arasında anlamlı bir fark saptanmadı ($p>0.05$). Yaşayan olgular ile ölen olgular arasında yapılan incelemede; ölen ve yaşayan olguların yaş ortalaması ($p=0.01$), vücut kitle indeksi ($p=0.02$), ortalama arter basıncı ($p=0.02$), APACHE 2 skoru ($p=0.003$), hastane yatış süresi ($p=0.008$), yoğun bakım yatış süresi ($p=0.02$) arasında anlamlı bir fark olduğu görüldü (Tablo 7).

Tablo 7. Yaşayan ve ölen hastaların demografik ve klinik verileri

	Yaşayan hastalar	Ölen hastalar	p=
	mean±SD (min-max)	mean±SD (min-max)	
Yaş (yıl)	47±19 (21-82)	64±17 (23-92)	0.01
VKI (kg/m ²)	25±4.3 (20-34)	28±4.2 (20-36)	0.02
Vücut sıcaklığı	36±0.5 (36-38)	37±0.9 (34-39)	0.68
Kalp Atım Hızı(/dk)	110±33.8 (85-208)	108±24.6 (59-166)	0.39
Ortalama arter basıncı (mmHg)	87±13.8(58-110)	73±21.5 (32-118)	0.02
APACHE II	22±4.9 (14-30)	30±8.6 (15-60)	0.003
Hastane yatış süresi (gün)	51±39.9 (1-139)	20±28.2 (1-123)	0.008
Yoğun bakım yatış süresi (gün)	39±29.6 (1-109)	20±27.6 (1-123)	0.02

Çalışmaya alınan hastaların mortalitesi cinsiyetlerine göre karşılaştırıldığında erkek ve kadın hastalar arasında mortalite açısından farkın olmadığı görüldü ($p=0.108$).

Çalışmada yer alan hastaların %63'ünün inotrop desteği aldığı ve inotrop alanların mortalitesinin daha yüksek olduğu (%72) istatistiksel olarak anlamlı olacak şekilde saptandı ($p=0.001$). Hastaların %98.5'i ventilatör desteği altında izlendi ($n=64$) (Tablo 8).

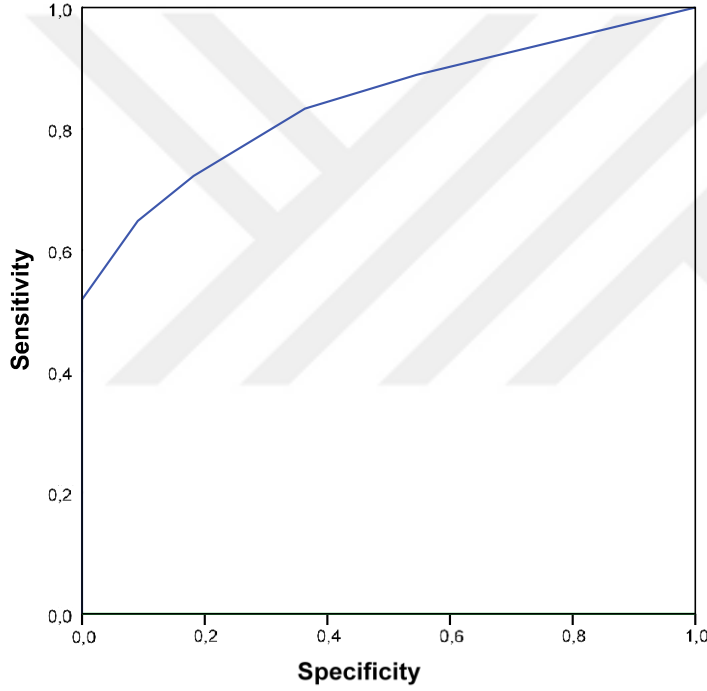
Tablo 8. Ölen ve yaşayan hastaların cinsiyet, inotrop ve mekanik ventilatör desteğine göre dağılımları

	Cinsiyet		İnotrop		Ventilator	
	Kadın	Erkek	Alanlar	Almayanlar	Desteği alanlar	Desteği almayanlar
Ölen Olgular	30	24	39	15	53	1
Yaşayanlar	3	8	2	9	11	0
p	p=0,08		p=0,001		p=1,0	

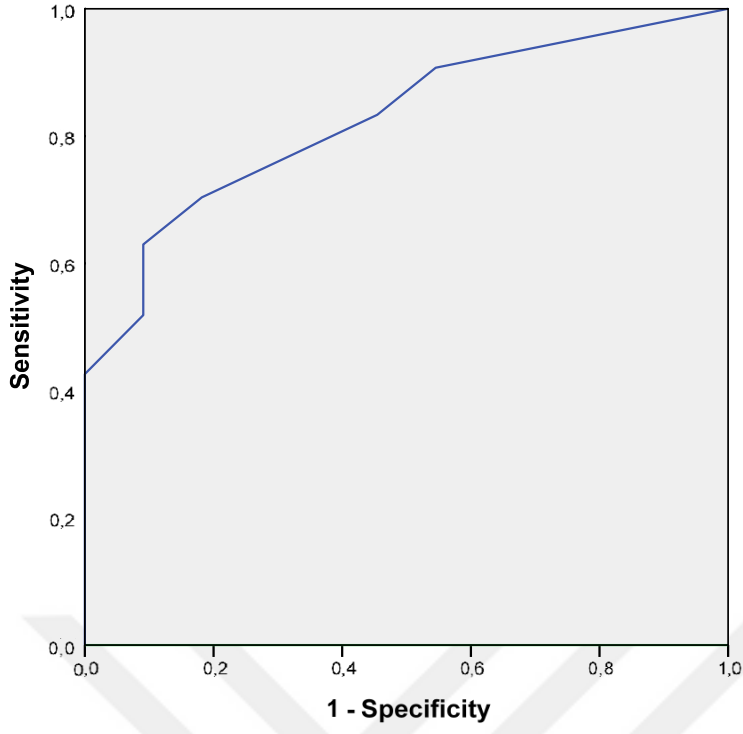
GKS'nın mortaliteyi göstermedeki sensitivite ve spesifite değerine bakıldığında %95 güven aralığında eğri altı kalan alanın (AUC) 0.843 ± 0.05 (0.74-0.94) olduğu görüldü (Şekil 4).

FOUR skorunun mortaliteyi göstermedeki sensitivite ve spesifitesi bakıldığında %95 güven aralığında eğri altı kalan alanının (AUC) 0.826 ± 0.05 (0.71-0.93) olduğu görüldü (Şekil 5).

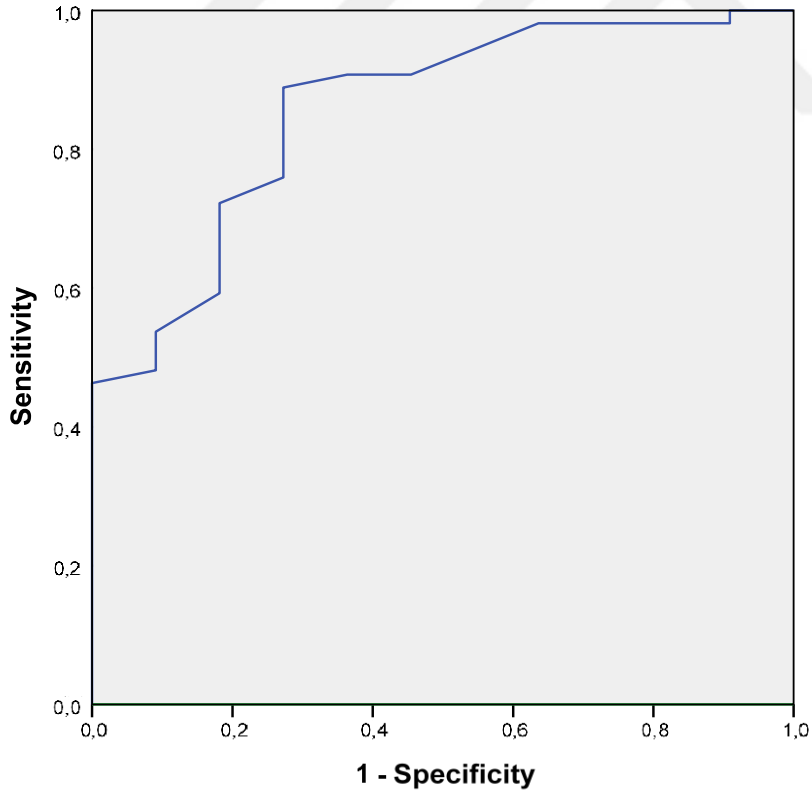
BİS değerinin mortaliteyi göstermedeki sensitivite ve spesifitesi bakıldığında %95 güven aralığında eğri altı kalan alanı (AUC) 0.856 ± 0.05 (0.74-0.97) olduğu görüldü (Şekil 6).



Şekil 4. GKS'nın mortalite göstermedeki sensitivitesi ve spesifitesi



Şekil 5. FOUR skorun mortalite göstermedeki sensitivitesi ve spesifitesi



Şekil 6. BIS'in mortalite göstermedeki sensitivitesi ve spesifitesi

Tüm olguların GKS median değeri 7 ± 1.4 (4-8), FOUR skoru median değeri ise 9 ± 1.6 (5-10) olarak saptanmıştır. Bu değerler ve skalaların alt grup karşılaştırmaları Tablo 9, 10 ve 11’de verilmiştir.

Tablo 9. Yaşayan ve ölen hastalarda GKS, FOUR ve BİS değerleri

	Yaşayan hastalar	Ölen hastalar
	Median±SD (min-max)	Median±SD (min-max)
GKS	7 ± 1.4 (4-8)	3 ± 1.7 (3-8)
FOUR	9 ± 1.6 (5-10)	5 ± 3.6 (0-10)
BİS değeri	61 ± 11 (40-76)	37 ± 19 (0-75)

Tablo 10. Yaşayan ve ölen hastalarda GKS alt gruplarının karşılaştırılması

	Yaşayan hastalar	Ölen hastalar	p=
	Median±SD (min-max)	Median±SD (min-max)	
GKS	7 ± 1.4 (4-8)	3 ± 1.7 (3-8)	0.000
Göz yanıtı	3 ± 1.2 (1-4)	1 ± 0.9 (1-4)	0.004
Motor yanıt	4 ± 1.1 (1-5)	1 ± 1.1 (1-4)	0.001
Sözel yanıt	1 ± 0 (1)	1 ± 0 (1)	

Tablo 11. Yaşayan ve ölen hastalarda FOUR skoru alt gruplarının karşılaştırılması

	Yaşayan hastalar	Ölen hastalar	p=
	Median±SD (min-max)	Median±SD (min-max)	
FOUR skoru	9 ± 1.6 (5-10)	5 ± 3.6 (0-10)	0.001
Göz yanıtı	2 ± 1.2 (0-3)	0 ± 0.9 (0-3)	0.007
Motor yanıt	3 ± 1.0 (0-3)	0 ± 1.17 (0-3)	0.00
Beyin sapı refleksi	4 ± 0 (4)	4 ± 1.8 (0-4)	0.01
Solunum paterni	1	1	

GKS, FOUR ve BİS’in mortaliteyi göstermedeki sensitivite ve spesifitesi için cut-off değerlerine bakıldı. GKS için 6, FOUR skoru için 8 ve BİS değeri için 60 olarak bulundu (Tablo 12). GKS, FOUR skoru ve BİS korelasyonu bakıldığında BİS’in korelasyon katsayısının GKS ve FOUR skalasıyla sırasıyla 0.764 ve 0.797 olduğu , BİS ile FOUR arasındaki korelasyonun daha güçlü olduğu görüldü (Tablo 13).

Tablo 12. GKS, FOUR skoru ve BİS için duyarlılık ve özgüllük, cutoff karşılaştırılması

	Duyarlılık	Özgüllük	Cutoff	p
GKS	83.3%	63.6%	6	0.003
FOUR	83.3%	54.5%	8	0.014
BİS	90,7%	63,6%	60	0.000

Tablo 13. GKS, FOUR skoru ve BİS korelasyonu

	GKS	FOUR	BİS
GKS		0.948	0.764
FOUR	0.948		0.797
BİS	0.764	0.797	
Hastane yatış süresi	0.508	0.527	0.513
Yoğun bakım yatış süresi	0.491	0.510	0.487
APACHE II	-0.523	-0.520	-0.567

V. TARTIŞMA

Beyin hasarı özellikle travma hastalarında düşük ve orta gelirli ülkelerde daha çok olmak üzere tüm dünyada ölüm veya sakat kalmanın önemli nedenlerinden birisidir (41). Böylesine önemli bir durumda hastanın kabulünde klinik gidiş, prognoz ve eldeki kaynakların kullanımını belirleyecek faktörler önem kazanır (42). Komadaki hastanın değerlendirilmesinde klinisyenin bilgi ve yetenekleri önemlidir. Hastanın klinik durumunu değerlendiren subjektif skalalar terminolojiden dolayı farklılık gösterip, hastalık şiddetinin yanlış değerlendirilmesine neden olabilir. Kullanılacak skala hastanın durumunu yansıttığı gibi klinisyenler arası iletişimi de sağlayacak nitelikte olmalı ve hastaları standardize edebilmelidir. Bu nedenle son 30 yılda birçok skala geliştirilmiştir.

Beyin hasarını değerlendirmede kullanılan GKS'sı bir çok klinik tarafından kullanılmasına, birçok çalışmada yer almasına rağmen özellikle entübe hastalarda değerlendirmedeki yetersizliği, beyin sapı reflekslerini içermemesi açısından birçok çalışmada eleştirilmiştir ve yeni skorların araştırılmasına yol açmıştır (43). GKS eğitim almış klinisyen ve hemşire tarafından iyi değerlendirilebilirken eğitimini almamış olan hemşireler tarafından değerlendirmede zorluk yaşandığı görülmüştür (44). GKS'na alternatif olarak hasta hakkında daha ayrıntılı nörolojik değerlendirme verilerine sahip FOUR skalası klinik kullanımda yer almaya başlamıştır. FOUR skalasının validasyonunun yapıldığı çalışmada hemşire, asistan ve yoğun bakım uzmanından oluşan uygulayıcılar arası uyum mükemmel düzeyde saptanmıştır ($k = 0.82$; 95% CI, 0.77–0.88) (14). Çalışmalarda doktorlar ve hemşireler tarafından FOUR skoru ile değerlendirmede uygulayıcılar arası uyumun mükemmelden iyi dereceye kadar olduğu gösterilmiştir (weighted kappa: göz, 0.72; solunum, 0.82; beyinsapı refleksleri, 0.74; motor, 0.78) (45,46). Uygulayıcılar arası uyumun en iyi görüldüğü solunum ve beyin sapı reflexlerinden oluşan parametrelerde olduğu saptanmıştır. Hastane mortalitesinin göstergesi olarak değerlendirmek istendiğinde FOUR skalasının en düşük değerinin GKS'dan daha iyi bir gösterge olduğu belirtilmiştir. FOUR skorunda her 1 puanlık artışın hastane mortalitesini tahmin etmedeki odds ratioda %20 azalma sağladığı belirtilmiştir (odds ratio = 0.80; 95% CI, 0.72–0.88) (14). Biz de bu araştırmada yoğun bakım ünitemizde GKS ile FOUR skalasının prognoz açısından karşılaştırılmasını amaçladık.

Hastanın yoğun bakıma kabul edildiği ilk 24 saat içinde belirlenen bu skorların prognozu ve hasta sonuçlarını değerlendirmedeki etkisi literatürde erişkin ve çocuklarda birçok araştırmaya konu olmuştur. Kliniğimizde beyin hasarı olan hastalar yoğun bakımda BİS monitörizasyonu ile izlenmekte ve skorları kaydedilmektedir. BİS monitörizasyonu hasta sedasyon düzeyini gösterme amaçlı FDA onayı almış olmasına rağmen yoğun bakımlarda hasta bilinç düzeyini değerlendirmede hatta beyin ölümünü saptamada bile kullanılmaktadır (47,48). Beyin hasarlı olan bu olguların ilk 24 saat içinde BİS değeri, GKS ve FOUR skorunun birlikte değerlendirildiği ve prognoza etkisinin gösterildiği başka bir araştırmaya rastlanmamıştır.

GKS'nin kötü prognoz göstergesi olduğunun gösterildiği çalışmalarda GKS 3 olan hastalarda mortalitenin %100 (49) ve %65 (50) arasında olduğu belirtilmiştir. Çalışmamızda ölen hastalarda GKS median değerinin 3 ± 1.7 (3-8), FOUR median değerinin 5 ± 3.6 (0-10) olduğu yaşayan hastalarla karşılaştırıldığında bu skorların istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu görülmüştür ($p=0.001$).

Wijdicks (14), Okasha (51), Roosenbeek (52) ve Khajeh (45) GKS ve FOUR skorunun mortaliteyi ve hasta sonuçlarını belirlemedeki değerlerini araştırmışlar ve FOUR skorunun belirleyici değerinin daha yüksek olduğunu göstermişlerdir. Wijdicks çalışmasında FOUR skoru için OR=0.80; 95% CI, 0.72–0.88 , GKS: 0.74 (0.65–0.85), Okasha OR: 0.59 (%95 CI: 0.44-0.79), GKS: 0.62 (%95 CI: 0.46-0.84), Khajeh FOUR skoru için OR: 0.13 (%95 CI: 0.06–0.29; $p<0.001$); GKS için OR: 2.49 (%95 CI: 1.44–4.32; $p<0.001$) olarak saptamış, FOUR skorunun hastane mortalitesini belirlemede daha iyi olduğunu tespit etmiştir.

Çalışmalarda FOUR skorunun kötü prognozu göstermede cut-off değerini Wijdicks ve ark. (14) 9, Akavipat ve ark. (53) 10, Khajeh ve ark. (53) 8 olarak belirlemişlerdir. Çalışmamızda FOUR skoru için cut-off değeri literatüre paralel şekilde 8 olarak saptanmıştır.

Okasha çalışmasında mortaliteyi göstermede cut-off değerini FOUR skoru için 9 (sensitivite %73; spesifite %80) ve GKS için 7 (sensitivite %80; spesifite %67) bulmuştur. Çalışmamızda FOUR skorunun mortaliteyi göstermede cut-off değeri 8 (sensitivite %83.3, spesifite %54.5), GKS için mortaliteyi göstermede cut-off değeri 6 (sensitivite %83.3, spesifite %63.6), BİS değeri için ise 60 (sensitivite %90.7, spesifite %63.6) olarak bulunmuştur.

Leary ve ark. (54) kardiyak arrest sonrası dönemdeki 62 hastayı incelemişler ve bu hastalarda BİS değerinin kötü prognozu belirlemedeki cut off değerini 45 bulmuşlardır (sensitivite %63, spesifisite %86). Bir başka çalışmada BİS sonuçları serebral biyolojik göstergeler ile karşılaştırılmış ve kötü prognozu göstermedeki bu eşik değer 32.5 olarak saptanmıştır (55).

Liu (56) kardiyopulmoner resüsitasyon uygulanmış 33 hastanın GKS ve BİS değerlerine bakarak prognoz hakkında sonuç elde etmeye çalışmış ve BİS ile GKS korelasyon katsayısını 0.821 olarak bulmuştur. Çalışmamızda bu sonuçlara paralel olarak BİS ile GKS arasındaki katsayı 0.764 olarak bulunmuştur.

FOUR, GKS ve BİS'in eğri altında kalan alanları GKS için (AUC) 0.843 ± 0.05 (0.74-0.94), FOUR skoru için (AUC) 0.826 ± 0.05 (0.71-0.93), BİS için (AUC) 0.856 ± 0.05 (0.74-0.97) olduğu ve bu değerlerin birbirine yakın seyrettiği görülmektedir.

Okasha çalışmasında FOUR ve GKS arasında kötü prognozu göstermede bu değeri sırasıyla 0.813 ve 0.779 olarak bulmuş olup FOUR skorunun değeri daha yüksek olarak saptamış olmasına rağmen istatistiksel olarak arasında fark saptamamıştır ($p=0.13$). Çalıştığımız hasta grubunda FOUR, GKS, BİS için AUC değerlerinin birbirine yakın ve literatürden daha yüksek, mortaliteyi tahmin etme olasılığının daha yüksek olduğu saptanmıştır. Literatürdeki çalışmalardan örneklere bakıldığında; Okasha'nın çalışmasında yaş ortalaması 29 (25-46) yıl, mortalite %25, Sadaka (57) ve Mc Nett (58)'in çalışmalarında sırasıyla bu oranlar 58 yaş, %8 ve 52 yaş ve %12.5 dir. Çalışmamızda hasta grubunun yaşının 61.3 ± 18.3 (21-92), APACHE II skorunun 30 ± 8.6 (15-60), mortalitenin %83 olduğu dikkate alınırsa çalışmamızdaki hasta popülasyonunun oldukça ciddi durumdaki hastalardan oluştuğunu ve farkların bunlara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

VI. SONUÇLAR

Bu çalışmada bilinci kapalı olgularda eş zamanlı BİS ölçümleri yaparak GKS ile FOUR skalasının mortalite ve prognozu tahmin etmedeki değerini ve aralarındaki uyumun araştırılması amaçladık.

Çalışmanın genel değerlendirmesinden elde edilen sonuçlar şöyledir;

1- Çalışmamızda ölen hastalarda GKS median değerinin 3 ± 1.7 (3-8), FOUR median değerinin 5 ± 3.6 (0-10) olduğu yaşayan hastalarla karşılaştırıldığında bu skorların istatistiksel olarak anlamlı düşük olduğu görülmüştür ($p=0.001$).

2- Çalışmamızda daha önceki çalışmalara paralel olarak FOUR skorunun mortaliteyi göstermede cut-off değeri 8 (sensitivite %83.3, spesifite %54.5), GKS için mortaliteyi göstermede cut-off değeri 6 (sensitivite %83.3, spesifite %63.6), BİS değeri için ise 60 (sensitivite %90.7, spesifite %63.6) olarak bulunmuştur.

3- BİS ile GKS korelasyon katsayısı 0.764 olarak bulunmuştur. BİS ile FOUR skor arasındaki katsayı 0.797 olarak bulunmuştur.

4- GKS'nın mortaliteyi göstermedeki sensitivite ve spesifite değerine bakıldığında %95 güven aralığında eğri altı kalan alanın (AUC) 0.843 ± 0.05 (0.74-0.94) olduğu görülmüştür.

5- FOUR skorunun mortaliteyi göstermedeki sensitivite ve spesifitesi bakıldığında %95 güven aralığında eğri altı kalan alanının (AUC) 0.826 ± 0.05 (0.71-0.93) olduğu görülmüştür.

6- BİS değerinin mortaliteyi göstermedeki sensitivite ve spesifitesi bakıldığında %95 güven aralığında eğri altı kalan alanı (AUC) 0.856 ± 0.05 (0.74-0.97) olduğu görülmüştür.

7- FOUR skorunun 8 ve altında, GKS skorunun 6 ve altında, BİS değerinin 60 ve altında olması kötü prognoz göstergesi olduğu gösterilmiştir. BİS skoru ile korelasyonlarına bakıldığında GKS ile FOUR skorunun prognostik değerlerinin birbirine benzer olduğu belirlenmiştir.

8- Çalışmamızda hasta grubunun yaşının 61.3 ± 18.3 (21-92), APACHE II skorunun 30 ± 8.6 (15-60), mortalitenin %83 olduğu dikkate alınır çalışmamızdaki hasta

popülasyonunun oldukça ciddi durumdaki hastalardan oluştuğunu ve farkların bunlara bağlı olabileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak hasta yaşı ve APACHE II skorunun yüksek olduğu bu grup hastada FOUR skorunun 8 ve altında, GKS skorunun 6 ve altında, BİS değerinin 60 ve altında olması kötü prognoz göstergesi olduğu gösterilmiştir. BİS skoru ile korelasyonlarına bakıldığında GKS ile FOUR skorunun prognostik değerlerinin birbirine benzer olduğu belirlenmiştir.

Günümüzde FOUR ve GKS nörolojik durum hakkında bilgi vermek üzere geliştirilmiş olmasına, BİS monitörizasyonu hasta sedasyonunu değerlendirme amaçlı kullanılmasına rağmen çalışmamızdan ve diğer çalışmalarda görüldüğü gibi FOUR, GKS ve BİS'in birlikte kullanımı prognozu tahmin etmedeki değerini artırabilir. Hastaların ilk 24 saatinde elde edilen bu değerler tedaviyi yönlendirmede, prognozu tahmin etmede ve kaynakların kullanımında yararlı olacaktır.

VII. KAYNAKLAR

1. Baker SP, O'Neill B, Haddon W Jr, Long WB. The injury severity score: a method for describing patients with multiple injuries and evaluating emergency care. *J Trauma* 1974;14:187-96.
2. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D, Mercier P, Thomas R, Villers D. A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med*. 1984;12:975-7.
3. Bombacı E, Boztepe A, Çizen A, Çevik Z, Çolakoğlu S, Yollu Atakan T. Bilinci kapalı yoğun bakım hastalarında bispektral indeks monitörizasyonu ile modifiye Glasgow koma ve Ramsay sedasyon skala puanları arasındaki ilişki. *Bakırköy Tıp Dergisi* 2005;1-3.
4. Fraser GL, Riker RR. Monitoring sedation, agitation, analgesia and delirium in critically ill adult patients. *Critical Care Clinics* 2001;17:967-83.
5. Cook S, Palma O. Propofol as a sole agent for prolonged infusion in intensive care. *J Drug Dev* 1989;2:65-67.
6. Necioğlu Örken D. Klinik İzlem Skalaları. *Türkiye Klinikleri Nöroloji dergisi* 2006;1-3.
7. Kolip C. Spinal anestezi uygulanan olgularda BİS monitörizasyonu ile intratekal ve intravenöz midazolam uygulama yollarının karşılaştırılması. *Uzmanlıktezi*,2006.
8. Salihoğlu Z. Bilinci kapalı hastaya yaklaşım. *Bakırköy Tıp Dergisi* 2007;3:1-5.
9. Fabregas N, Gambus PL, Valero R. Can bispektral index monitoring predict recovery of consciousness in patients with severe brain injury? *Anesthesiology* 2004;101:43-51.
10. Teasdale G, Jennet B. Assesment of coma and impaired consicousness:A practical scale. *Lancet* 1974;2:81-4.
11. Pietraszek-Grzywaczewska I, Bernas S, Piotr Łojko P, Piechota A, PiechotaM. Predictive value of the APACHE II, SAPS II, SOFA and GCS scoring systems in patients with severe purulent bacterial meningitis. *Anaesthesiol Intensive Ther*. 2016;48:175-9.

12. Murray GD, Teasdale GM, Braakman R, Cohadon F, Dearden M, Iannotti F, et al. The European Brain Injury Consortium survey of head injuries. *Acta Neurochir.* 1999;141:223-36.
13. Andrews PJ, Sleeman DH, Statham PF, McQuatt A, Corruble V, Jones PA, et al. Predicting recovery in patients suffering from traumatic brain injury by using admission variables and physiological data: a comparison between decision tree analysis and logistic regression. *J Neurosurg.* 2002;97:326-36.
14. Wijdicks EF, Bamlet WR, Maramattom BV, Manno EM, McClelland RL. Validation of a new coma scale: the FOUR score. *Ann Neurol.* 2005;58:585-93.
15. Khaus WA, Wagner DP, Zimmerman JE, Draper EA. Validation and mortality and length of stay in intensive care unit. *Ann Int Med.* 1993;10:753-61.
16. Akaripal P. Endorasmant of the four score for conciusosness assesment in neurosurgical patients. *Neurol Med Chir.* 2009;49:565-71.
17. Shıbata S. Use of the BIS index during the early postresuscitative phase after out-of-hospital cardiac arrest. *J Anesth.* 2005;19:243-6.
18. Stevens RD, Bhardwaj A. Approach to the comatose patient. *Crit Care Med.* 2006;34:31-41.
19. Berger JR. Clinical approach to stupor and coma. *Neurology in Clinical Practice.* 3. edition. 2000;37-54.
20. Bahar S, Aktin E. Koma ve Komalı Hastanın Muayenesi
www.itfnoroloji.org/semi2/koma.htm
21. Parvizi J, Damasio AR. Neuroanatomical correlates of brainstem coma. *Brain* 2003;126:1524-36.
22. Zeman A. Consciousness. *Brain* 2001;124:1263-89.
23. Aksel S. Komalı Hastaya Yaklaşım. İ.Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Acil Hekimlik Sempozyumu 16 -17 Ekim 1997, İstanbul, s. 113-36.
24. Bateman DE. Neurological Assessment of Coma. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 2001;71:13-7.
25. Arieff AI, Griggs RC. Metabolic Brain Dysfunction in Systemic Disorders. *Pediatric Neurology*, 1992;8:479.
26. Kayhan Zeynep. *Klinik Anestezi*;51.

27. Bulkan M. Akut iskemik inmeleli hastalarda e-selektin ve hs-crp'nin serum seviyeleri. Haydarpaşa Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi 1. Nöroloji Kliniği Uzmanlık Tezi 2006.
28. www.itfanestezi.org/ktrav./htm
29. American Association of Neurological Surgeons. The Joint Section on Neurotrauma and critical Care Glasgow Coma Scale. *J Neurotrauma*. 2000;17:563–71.
30. Campbell CG, Kuehn SM, Richards PM, Ventureyra E, Hutchison JS. Medical and cognitive outcome in children with traumatic brain injury. *Can J Neurol Sci*. 2004;31:213-9.
31. Latha G, Stead LG, Wijdicks EF. Validation of a New Coma Scale, the FOUR Score, in the Emergency Department. *Neurocrit Care* 2009;10:50-4.
32. Kearse LA, Rosow C, Zaslavsky A. Bispectral Analysis of the Electroencephalogram Predicts Conscious Processing of Information During Propofol Sedation and Hypnosis. *Anesthesiology* 1998;88:25-34.
33. Burrow B, McKenzie B, Case C. Do anaesthetized patients recover better after bispectral index monitoring? *Anaesth. Intensive Care* 2001;29:239-45.
34. Shibata S, Imota T, Shigeomi S, Sato W, Enzan K. Use of the bispectral index during the early postresuscitative phase after out of hospital cardiac arrest. *J Anesth* 2005;19:243-6.
35. Vivien B, Paqueron X, Le Cosquer P et al. Detection of brain death onset using the bispectral index in severely comatose patients. *Intensive Care Med* 2002;28:419-25.
36. Escudero D, Otero J, Muniz G, et al. The bispectral index scale:its use in the detection of brain death. *Transplant Proc*. 2005;37:3661-3.
37. Kaplan L, Bailey H. Bispectral index monitoring of ICU patients on continuous infusions of sedatives and paralytics reduces sedative drug utilization and cost. *Crit Care* 2000;4:190.
38. Knaus WA, Zimmerman JE, Wagner DP, Draper EA, Lawrence DE. APACHE-acute physiology and chronic health evaluation: a physiologically based classification system. *Crit Care Med*. 1981;9:591-7.

39. Le Gall JR, Loirat P, Alperovitch A, Glaser P, Granthil C, Mathieu D, Mercier P, Thomas R, Villers D. A simplified acute physiology score for ICU patients. *Crit Care Med.* 1984;12:975-7.
40. Vincent JL, Mendonça A, Cantraine F, Moreno R, Takala J, Suter P, Sprung C, Colardyn FC, Blecher S. Use of the SOFA score to assess the incidence of organ dysfunction/failure in intensive care units: Results of a multicentric, prospective study. *Crit Care Med.* 1998;26:1793-1800.
41. World Health Organization. Traumatic brain injuries. Neurological disorders: public health challenges. 2006;164–75.
http://www.who.int/mental_health/neurology/neurological_disorders_report_web.pdf
42. Lingsma HF, Roozenbeek B, Steyerberg EW, Murray GD, MaasAI. Early prognosis in traumatic brain injury: from prophecies to predictions. *Lancet Neurol.* 2010;9:543–54.
43. Matis G, Birbilis T. The Glasgow Coma Scale—a brief review.Past, present, future. *Acta Neurol Belg.* 2008;108:75–89.
44. Rowley G, Fielding K. Reliability and accuracy of the Glasgow Coma Scale with experienced and inexperienced users. *Lancet.* 1991;337:535–8.
45. Khajeh A, Fayyazi A, Miri-Aliabad G, Askari H, Noori N, Khajeh B. Comparison between the Ability of Glasgow Coma Scale and Full Outline of Unresponsiveness Score to Predict the Mortality and Discharge Rate of Pediatric Intensive Care Unit Patients. *Iran J Pediatr.* 2014;24:603–8.
46. Wolf CA, Wijdicks EF, Bamlet WR, McClelland RL. Further validation of the FOUR score coma scale by intensive care nurses. *Mayo Clin Proc.* 2007;82:435-8.
47. Stammet P, Werer C, Mertens L, Lorang C, Hemmer M. Bispectral index (BIS) helps predicting bad neurological outcome in comatose survivors after cardiac arrest and induced therapeutic hypothermia. *Resuscitation.* 2009;80:437-42.
48. Dumans-Nizard V, Hamada S, Fischler M. Bispectral index during cardiopulmonary resuscitation: a poor indicator of recovery. Two very different cases. *Anaesthesia.* 2010;65:196-8.
49. Phuenpathom N, Choomuang M, Ratanalert S. Outcome and outcome prediction in acute subduralhematoma. *Surg Neurol.* 1993;40:22–5.

50. Fearnside MR, Cook RJ, McDougall P, McNeil RJ. The West-meath Head Injury Project outcome in severe head injury. A comparative analysis of pre-hospital, clinical and CT variables. *Br J Neurosurg*. 1993;7:267–79.
51. Okasha AS. The FOUR Score Predicts Mortality, Endotracheal Intubation and ICU Length of Stay After Traumatic Brain Injury. *Neurocrit Care*. 2014;21:496-504.
52. Roozenbeek B, Maas AI, Menon DK. Changing patterns in the epidemiology of traumatic brain injury. *Nat Rev Neurol*. 2013;9:231–6.
53. Akavipat P, Sookplung P, Kaewsingha P, Maunsaiyat P. Prediction of discharge outcome with the full outline of unresponsiveness (FOUR) score in neurosurgical patients. *Acta Med Okayama*. 2011;65:205-10.
54. Leary M, Fried DA, Gaieski DF, Merchant RM, Fuchs BD, Kolansky DM, Edelson DP, Abella BS. Neurologic prognostication and bispectral index monitoring after resuscitation from cardiac arrest. *Resuscitation*. 2010;81:1133–7.
55. Miao W, Zhang Y, Li H, Zhang Y. Bispectral index predicts deaths within 2 weeks in coma patients, a better predictor than serum neuron-specific enolase or S100 protein. *Journal of Anesthesia*. 2013;27:855-61.
56. Liu H. Prognostic evaluation of bispectral index in patients following cardiopulmonary resuscitation. *Exp Ther Med*. 2013;5:907–11.
57. Sadaka F, Patel D, Lakshmanan R. The FOUR score predicts outcome in patients after traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2012;16:95–101.
58. McNett M, Amato S, Gianakis A, et al. The FOUR Score and GCS as predictors of outcome after traumatic brain injury. *Neurocrit Care*. 2014;21:52-7.