

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**SÖZLÜ İLETİŞİM KURULAMAYAN YOĞUN BAKIM HASTALARINDA AĞRI
DEĞERLENDİRİLMESİNDE PUPİLLOMETRE, YOĞUN BAKIM AĞRI GÖZLEM
ÖLÇEĞİ (CPOT) VE VİTAL BULGULARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Rabia YAMAN

UZMANLIK TEZİ

KONYA, 2018

T.C.
NECMETTİN ERBAKAN ÜNİVERSİTESİ
MERAM TIP FAKÜLTESİ
ANESTEZİYOLOJİ VE REANİMASYON ANABİLİM DALI

**SÖZLÜ İLETİŞİM KURULAMAYAN YOĞUN BAKIM HASTALARINDA AĞRI
DEĞERLENDİRİLMESİNDE PUPİLLOMETRE, YOĞUN BAKIM AĞRI GÖZLEM
ÖLÇEĞİ (CPOT) VE VİTAL BULGULARIN KARŞILAŞTIRILMASI**

Dr. Rabia YAMAN

UZMANLIK TEZİ

Danışman: Prof. Dr. Ruhiye REİSLİ

KONYA, 2018

TEŞEKKÜR

Uzmanlık eğitimim süresince bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, üzerimizde büyük emekleri olan başta Anabilim Dalı Başkanımız Prof. Dr. Sema Tuncer Uzun'a, kıymetli hocalarım Prof. Dr. Şeref Otelcioğlu, Prof. Dr. Selmin Ökesli, Prof. Dr. Cemile Öztin Öğün, Prof. Dr. Alper Yosunkaya, Prof. Dr. Ruhiye Reisli, Prof. Dr. Aybars Tavlan, Prof. Dr. Atilla Erol, Doç. Dr. Ahmet Topal, Doç. Dr. Alper Kılıçaslan, Doç. Dr. Gamze Sarkılar, Dr. Öğr.Üyesi Funda Gök, Dr. Öğr.Üyesi Şule Arıcan ve Dr. Öğr.Üyesi Gülçin Hacıbeyoğlu'na teşekkür ederim.

Tez çalışmam süresince tecrübe ve ilgisi ile yanımda olan değerli tez danışmanım Prof. Dr. Ruhiye Reisli'ye,

Asistanlık yıllarımı beraber geçirdiğim, zorlukları paylaştığımız değerli asistan arkadaşlarıma,

Reanimasyon Ünitesi, Poliklinik ve Ağrı Bilim Dalı ekibine,

Birlikte çalıştığım, eğitimime katkı sağlayan tüm anestezi teknisyen ve teknikerlerine, özveriyle çalıştığımız tüm ameliyathane personeline teşekkür ederim.

Sevgilerini ve desteklerini her zaman sonuna kadar hissettiğim, bana hayatımın her anında güven ve huzur veren, hayattaki en büyük şükür sebebim olan anneme, babama, kardeşime en içten teşekkürlerimi ve sevgilerimi sunarım.

Haziran 2018

Dr. Rabia Yaman

ÖZET

Sözlü iletişim kurulamayan yoğun bakım hastalarında ağrı değerlendirilmesinde Pupillometre, Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği (CPOT) ve vital bulguların karşılaştırılması, Dr. Rabia Yaman, Uzmanlık Tezi, Konya, 2018.

Amaç. Bu çalışmanın amacı yoğun bakım ünitesinde yatan, mekanik ventilatöre bağlı, sözel ağrı bildirimini yapamayan hastalarda, ağırlı işlemler esnasında, taşınabilir kızılötesi Pupillometre, Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği (CPOT) ve yaşamsal bulgulardaki değişiklikleri inceleyerek, bu yöntemlerin ağrı varlığını saptama konusundaki etkinliklerini karşılaştırmaktır.

Yöntem. Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesinde yatan, 18-75 yaş arası, mekanik ventilatöre bağlı, sözel ağrı bildirimini yapamayan 50 hastada ağırlı uyaran olarak tanımlanan endotrakeal aspirasyon ve pozisyon değişikliği uygulamaları esnasında vital bulgu değişimleri, CPOT ölçeği değerlendirmeleri ve taşınabilir kızılötesi pupillometre cihazı ile ağrı değerlendirmesi yapıldı.

Bulgular. Çalışmada ortalama yaşları $57,4 \pm 17,9$ yıl ve %48'i erkek olan 50 hastaya ait veriler değerlendirildi. Hastaların SAB, DAB, OAB ve KH değerlerinin; CPOT skorlarının ve pupillometrik ölçümlerin aspirasyon ve pozisyon değişikliği anında anlamlı yükselme gösterdiği ve daha sonraki ölçümlerde aspirasyon öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi. Pupillometrik ölçümlerden NPİ skorlarının ise ağırlı uyaran anında anlamlı düşüş gösterdiği ve sonrasında normale döndüğü belirlendi.

Sonuç. Taşınabilir kızılötesi pupillometrik ölçüm cihazı kullanılarak değerlendirilen pupil çapı değişikliklerinin yoğun bakımda tedavi edilen, mekanik ventilasyon desteğindeki, sözel iletişim kurulamayan hastalarda ağrı değerlendirmesinde etkin ve güvenilir bir şekilde kullanılabileceği tespit edildi.

Anahtar Kelimeler. Pupillometrik ölçüm, pupil çapı, ağrı, yoğun bakım, sözel iletişim kurulamayan hastalar

ABSTRACT

Comparison of Pupilometer, Critical-Care Pain Observation Scale (CPOT) and vital signs for the assessment of pain in intensive care unit patients who can not communicate verbally, Rabia Yaman, MD., Dissertation, Konya, 2018.

Aim. The aim of this study is to evaluate and compare the efficiencies of portable infrared pupilometer, Clinical-care Pain Observation Tool (CPOT), and the changes in vital signs in cases of painful stimuli in patients at intensive care unit, who are under mechanical ventilation and unable to communicate for verbal pain declaration.

Method. A total of 50 patients between 18 to 75 years of age in Necmettin Erbakan University Meram Faculty of Medicine, Intensive Care Units of Anesthesiology and Reanimation Department, General Surgery Department and Cardiovascular Surgery Department were included. Patients were supported by mechanical ventilation, and were unable to communicate. Changes in vital signs, CPOT scale assessments, and pupilometer measurements were evaluated for pain assessment during painful stimuli including endotracheal aspiration and positional changes.

Results. Data of 50 patients (48% of males) with a mean age of 57.4 ± 17.9 years were analyzed. Systolic, diastolic, mean arterial pressures and heart rates, CPOT scores, and pupilometer parameters were peaked during endotracheal aspiration and position changes, and normalized after the procedures. It was observed that Pupilometric NPİ scores decreased significantly during the stimuli, and normalized after the procedures.

Conclusion. Pupilometric assessments using a portable infrared pupilometer device can be used as an efficient and reliable method for pain assessment in patients being treated in intensive care units, supported by mechanical ventilation, and unable to communicate.

Keywords. Pupilometric assessment, pupil diameter, pain, intensive care unit, non-verbal patients

İÇİNDEKİLER

TEŞEKKÜR.....	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER.....	vi
TABLolar	vii
ŞEKİLLER.....	xviii
KISALTMALAR ve SİMGELER.....	ixi
1. GİRİŞ ve AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER	3
2.1. Ağrının Tanımı	3
2.2. Ağrı Sınıflaması	4
2.2.1. Nörofizyolojik mekanizmalarına göre ağrılar	5
2.2.2. Oluşum sürelerine göre ağrılar	5
2.3. Ağrı Patogenezi	6
2.4. Yoğun Bakımda Ağrı	100
2.5. Yoğun Bakımda Ağrı Değerlendirmesi	122
2.6. Pupillometre	18
2.6.1. Pupil Işık Refleksi (PIR) ölçümü.....	19
2.6.2. Pupil Refleks Dilatasyon (PRD) ölçümü	20
2.6.3. Pupil fiziyojisi ve ağrı değerlendirilmede yeri	20
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	24
3.1. İstatistiksel Yöntem	27
4. BULGULAR	28
4.1. Hastaların genel özellikleri	28
4.2. Vital bulgu ölçümleri	33
4.3. CPOT Ölçümleri	36
4.4. Pupillometrik ölçümler	40
5. TARTIŞMA	46
6. SONUÇ	55
7. KAYNAKLAR	57

TABLolar

Tablo 2-1. Ağrı sınıflaması.....	4
Tablo 2-2. Yoğun bakımda tedavi sürecindeki en sık ağrı nedenleri.....	12
Tablo 2-3. Yoğun bakım hastalarında ağrı değerlendirme ölçekleri.....	15
Tablo 3-1. Richmond Analjezi Sedasyon Skalası (RASS).....	25
Tablo 4-1. Hastaların genel demografik özellikleri.....	28
Tablo 4-2. Hastaların genel klinik özellikleri	28
Tablo 4-3. Çalışma hastalarının olgu bazında demografik ve klinik detayları	29
Tablo 4-4. Hastaların endotrakeal aspirasyon öncesi, aspirasyon anı ve aspirasyon sonrasında vital bulgularının değişimi	35
Tablo 4-5. Hastaların pozisyon değişimi öncesi, sırası ve sonrasında vital bulgularının değişimi	35
Tablo 4-6. Hastaların endotrakeal aspirasyon öncesi, aspirasyon anı ve aspirasyon sonrasında CPOT değerlendirmelerinin değişimi	37
Tablo 4-7. Hastaların pozisyon değişimi öncesi, sırası ve sonrasında CPOT değerlendirmelerinin değişimi	39
Tablo 4-8. Hastaların endotrakeal aspirasyon öncesi, aspirasyon anı ve aspirasyon sonrasında pupillometrik değerlendirmelerinin değişimi	42
Tablo 4-9. Hastaların pozisyon değişimi öncesi, sırası ve sonrasında pupillometrik değerlendirmelerinin değişimi	45

ŞEKİLLER

Şekil 2-1. Somatik yapıları, visseral organları ve diğer derin dokuları kapsayan ağrı sistemi	8
Şekil 2-2. Ağrı algılama süreci	9
Şekil 2-3. Ağrı tanımlanmasında bilgi kaynaklarının öncelik sırası	177
Şekil 2-4. NeurOptics NPi-200 Pupillometre ve ölçüm örnekleri	199
Şekil 2-5. Işığın pupil refleks dilatasyonu üzerine etkisi.....	20
Şekil 2-6. Pupil anatomisi ve farmakolojik etkileşimleri.....	21
Şekil 2-7. Pupil innervasyonu.....	22
Şekil 4-1. Hastaların vital bulgularının aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri	333
Şekil 4-2. Hastaların vital bulgularının pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri	344
Şekil 4-3. Hastaların CPOT değerlendirmelerinin aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri	366
Şekil 4-4. Hastaların CPOT değerlendirmelerinin pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri.....	388
Şekil 4-5. Hastaların sağ göz pupillometrik değerlendirmelerinin aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri.....	40
Şekil 4-6. Hastaların sol göz pupillometrik değerlendirmelerinin aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri.....	411
Şekil 4-7. Hastaların her iki göz pupillometrik değerlendirme farklarının aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri.....	411
Şekil 4-8. Hastaların sağ göz pupillometrik değerlendirmelerinin pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri.....	433
Şekil 4-9. Hastaların sol göz pupillometrik değerlendirmelerinin pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri.....	444
Şekil 4-10. Hastaların her iki göz pupillometrik değerlendirme farklarının pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri.....	444

KISALTMALAR ve SİMGELER

ARDS	Akut Respiratuar Distres Sendromu
AVR	Aort Valv Replasmanı
CABGO	Koroner Arter Bypass Grefti Operasyonu
CPOT	Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği
CPR	Kardiyopulmoner Resüsitasyon
DM	Diyabetes Mellitus
HT	Hipertansiyon
IASP	International Association for the Study of Pain
KAH	Koroner Arter Hastalığı
KBY	Kronik Böbrek Yetmezliği
KOAH	Kronik Obstrüktif Akciğer Hastalığı
MFT	Maksillofasyal Travma
MVR	Mitral Valv Replasmanı
NMDA	N-metil D-aspartat
P.A.I.N.	Pain Assessment and Intervention Notation Algorithm
WDR	Wide dynamic range
YBÜ	Yoğun bakım ünitesi

1. GİRİŞ ve AMAÇ

Ağrı, etimolojik olarak Latince “poena” kelimesinden köken alan ve Türkçedeki kelime karşılığı olarak ceza, intikam, işkence gibi farklı anlamları olan bir terimdir. Medikal anlamda ise ağrı, insan organizmasının tanımlanması en karmaşık sağlık sorunlarından birini belirten jenerik bir tanımlamadır. Uluslararası Ağrı Araştırma Derneği (International Association for the Study of Pain – IASP) taksonomi komitesi ağrıyı “vücudun belli bir bölgesinden kaynaklanan doku harabiyetine bağlı olan veya olmayan, kişinin geçmişteki deneyimleri ile de ilgili, hoş olmayan emosyonel bir durum ve davranış şekli” şeklinde tanımlamaktadır (Aslan 2006, Çöçelli 2008, Yılmaz 2009).

Genel olarak yoğun bakımda yatan hastaların yaklaşık olarak %60'ının farklı derecelerde olmak üzere ağrı yaşadıklarının bildirildiği, hastaların yaklaşık olarak üçte birinin ise ağrılarının sürekli olduğunun belirtildiği görülmektedir (Puntillo 1990, Bruster 1994). Hastaların ağrı deneyimlerinin bu derecede yüksek olması göz önüne alındığında, etkin bir ağrı yönetimi için ağrı değerlendirme yöntemlerinin de yüksek etkinlikte sonuç vermesi beklenmektedir.

Ağrı oldukça öznel ve kişisel bir deneyimdir. Bir bireyin ağrısı hakkında “altın standart” olarak değerlendirilen en güvenilir bilgi kaynağı ise doğrudan kendi bildirimidir (American Pain Society (APS) 2003). Ancak, ciddi kognitif bozuklukları olan yaşlı bireyler ya da ciddi bir hastalık durumu yaşayan ve entübe edilmiş olan hastalar dış çevre ile iletişim kuramamaları nedeniyle ağrılarını belirtememektedirler ve buna bağlı olarak ağrı yönetimlerinde belirgin kısıtlılıklar yaşanmaktadır. Bu hastalar için ağrı değerlendirmesinde gözlemsel incelemeler ve ağrıyı temsil ettiği öngörülen klinik parametrelerin değerlendirilmesi gibi alternatif yöntemler kullanılabilir.

Sözel iletişim kurulamayan hastalarda hastaların vücut dilleri ve fizyolojik durumlarındaki değişimler mevcut ağrılarının lokalizasyonu için ipucu verebilmektedir. Bu bakımlardan, hastaların ağrılarına bağlı davranış değişiklikleri arasında normal dışı yaptıkları hareketler, yüz mimikleri ve duruş şekilleri incelenebilmekte, fizyolojik göstergeler olarak ise kalp hızlarındaki, kan basınçlarındaki veya solunum frekanslarındaki değişiklikler değerlendirilebilmektedir (Li 2004, Yılmaz 2009). Literatürde yer alan çalışmalarda mekanik ventilasyon alan sedatize hastaların üçte birinde ağrı davranışları gözlemlendiği, en sık izlenen davranışın bacakları karına çekme olduğu ve

hastaların pozisyon verme hareketlerine nazaran aspirasyona daha fazla ağrı tepkisi verdikleri bildirilmektedir.

Daha öncede belirtildiği gibi, ağrı değerlendirmesinin temel ögesi hastaların yaşadıkları ağrıyı kendi ifadeleri ile tanımlamalarıdır. İletişim kurabilen hastalarda görsel analog skala ya da sayısal değerlendirme ölçekleri bu amaca yönelik olarak kullanılabilirlerdir. Ancak, sedatize ya da mekanik ventilasyona bağlı hasta popülasyonunda Davranışsal Ağrı Ölçeği, Ağrı Değerlendirme Ölçeği, Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği gibi farklı araçlar da kullanılabilirlerdir (Gelinis 2006). Bunlar dışında, ağrı ve nosiseptif duyular ile ilişkili reflekslerin değerlendirilmesi de iletişim kurulamayan yoğun bakım hastalarında ağrı yönetiminde kullanılmaya başlanan parametrelerdir. Bu fizyolojik refleksler arasında, ağrıya yanıt olarak sempatik sinir sisteminin aktivasyonu sonucu izlenen kalp hızının artışı, takipne ve pupil dilatasyonu da yer almaktadır. Teknolojik ilerlemelere paralel olarak pupil incelemesini kolaylaştıran ve klinik kullanıma sunan yöntemlerin ağrı değerlendirmesinde yeri ile ilgili çalışmalar yapılmaktadır (Lukaszewicz 2015). Bu kapsamda pupillometre cihazı ile yapılan pupil değerlendirmeleri ağrı değerlendirmesi için alternatif bir yöntem olarak önerilmiştir (Aissou 2012, Paulus 2013, Rouche 2013).

Klinik ağrı yönetimi çok boyutlu ve multidisipliner bir süreç olarak güncelliğini korumakta ve tıp bilimlerinde sağlanan ilerlemelere paralel olarak gelişimini sürdürmektedir. Bu bilimsel zemin üzerinde tasarladığımız bu çalışmanın temel amacı YBÜ'de yatan, mekanik ventilatöre bağlı, sözel ağrı bildirimini yapamayan hastalarda, ağrılı işlemler esnasında, taşınabilir kızılötesi Pupillometre, Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği (CPOT) ve yaşamsal bulgulardaki değişiklikleri inceleyerek, bu yöntemlerin ağrı varlığını saptama konusundaki etkinliklerini karşılaştırmaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ağrının Tanımı

Ağrı, insan organizmasının karşılaştığı sağlık sorunları arasında ilk sıralarda yer alan, bazen izole olarak bazen de diğer hastalık durumları ile birlikte görülebilen ve kişilerin yaşam kalitelerinde belirgin bozulmalara yol açan önemli bir tıbbi antitedir. Ağrı, bu konu ile ilgilenen sağlık otoriteleri ve bilim insanları tarafından farklı yönleri ile tanımlanabilmektedir. Örneğin, IASP ağrıyı “var olan veya olası bir doku hasarına eşik eden ya da bu hasar ile tanımlanabilen, hoş gitmeyen duyuşsal ve emosyonel bir deneyim” olarak tanımlamış, yine aynı kurum tarafından açıklanan diğer bir tanımda ise ağrının “organizmanın bir korunma mekanizması” olduğu bildirilmiştir (Morgan 1996). Merskey ise ağrıyı “gerçekte mevcut olan veya potansiyel doku hasarı ile birlikte bulunan, hoş olmayan duyuşsal ve emosyonel tecrübe”olarak tanımlamıştır (Merskey 1986). Bunlar dışında, Ertekin tarafından yapılan ağrı tanımı “bedenin bir köşesinden köken alan, hoş olmayan, kişiyi panik ve kaçış davranışına yönelten algı” şeklinde iken (Ertekin 1993), Esener ağrıyı “herhangi bir dokuda hasar oluştuğunda ortaya çıkan ve hastayı doktora getiren en önemli neden olan, kompleks ve nahoş algı” şeklinde tarif etmiştir (Kayhan 1997). Tüm bu tanımlardan da görülebileceği üzere, ağrı her zaman öznel bir durumdur ve ağrılı hastayı değerlendiren klinisyenlerin ve hastanın bakımını üstlenen kişilerin hastanın şikayetini hem fiziksel hem de fiziksel olmayan boyutları ile birlikte değerlendirmesi gerekmektedir. Kişilerin ağrı hislerini belirleyen temel etken olan ağrı eşikleri cinsiyet, ırk, sosyokültürel seviye, çevresel etmenler, vs. gibi birçok farklı etmenin kontrolü altındadır ve tüm bu fiziksel, ruhsal ve sosyal faktörlerin ortak bir vektörü olarak değerlendirilen ağrının birçok bilim dalının ilgi alanına gireceği aşıkardır. Bu nedenle tıp tarihi boyunca farklı hastalıkların bir komponenti olarak ele alınan ve farklı disiplinlerin kendi ilgi alanı dahilinde müdahale ettiği ağrının günümüzde kendi başına bir sendrom olduğu kabul edilmiştir.

2.2. Ağrı Sınıflaması

Günümüzde ağrı farklı klinik özelliklerine göre sınıflanabilmektedir. Buna göre, ağrının nörofizyolojik mekanizmaları, gelişme süresi, etiyolojik özellikleri ve lokalizasyonu bu sınıflamalara temel teşkil etmektedir. Klinik pratikte en sık kullanılan sınıflamalar Tablo 2.1'de özetlenmiştir (Aydın 2002, Çöçelli 2008).

Tablo 2.1. Ağrı sınıflaması

-
- ❖ Nörofizyolojik mekanizmalara göre
 - Nosiseptif ağrı
 - Somatik ağrı
 - Visseral ağrı
 - Nöropatik (non-nosiseptif) ağrı
 - Santral
 - Periferik
 - Deafferentasyon ağrısı
 - Reaktif ağrı
 - ❖ Süreye göre
 - Akut ağrı
 - Kronik ağrı
 - ❖ Etiyolojik özelliklerine göre
 - Kanser ağrısı
 - Postherpetik nevralji
 - Orak hücreli anemiye bağlı gelişen ağrı
 - Artrit ağrısı
 - ❖ Lokalizasyona göre
 - Baş ağrısı
 - Yüz ağrısı
 - Bel ağrısı
 - Pelvik ağrı
-

2.2.1. Nörofizyolojik mekanizmalarına göre ağrılar

Nosiseptif ağrılar:Fizyolojik olaylara bağlı olarak nosisepsiyon duyusunu alan nosiseptörlerin uyarılması sonucunda ortaya çıkarlar. Nosiseptörler, sinir sistemi dışındaki doku ve organların primer afferent sinir uçlarında doku hasarına bağlı stimuluslara duyarlı reseptörlerdir (Aslan 2006, Erdine 2007). Bunlar kimyasal, termal ve mekanik uyarılar ile aktive olurlar. Daha sonra oluşan uyarılar ağrıyı ileten lifler aracılığı ile omuriliğe, talamusa ve serebral kortekse ulaştırılır ve ağrı olarak algılanır. Nosisepsiyon temel olarak somatik ve visseral ağrı şeklinde ortaya çıkar. Somatik ağrılar duyuşal liflerle taşınırken, visseral ağrılar ise sempatik liflerle taşınır. Somatik ağrılar lokalize edilebilir, ani başlangıçlı, keskin, zonklama ve sızlama şeklinde tarif edilen ağrılardır. Tipik örnekleri arasında postoperatif ağrılar ve kırık ağrısı yer alır. Visseral ağrılar ise iç organlardan kaynaklanan, daha yavaş başlangıçlı ve künt ağrılardır. Kolik ya da kramp tarzında da görülebilir. Visseral ağrıların lokalizasyonu güçtür ve diğer bölgelere doğru yayılım gösterir.

Nöropatik ağrılar: Travma ya da metabolik olaylara bağlı olarak nosiseptörlerin doğrudan etki altında kalması sonucu oluşur. Buradaki temel mekanizma nörolojik bir yapının ya da işlevin değişime uğramasıdır. Bu nedenle, nöropatik ağrının nosiseptif ağrıdan farkı nosiseptif uyarının sürekli olmasıdır. Eğer merkezi sinir sisteminde gelişen bir lezyona bağlı olarak ağrı görülüyorsa, talamik ağrı, post-strok ağrı, post-paraplejik ağrı, post-quadriplejik ağrı gibi farklı isimler altında değerlendirilen santral nöropatik ağrılar ortaya çıkar. Eğer ağrı, periferik sinir sisteminin postherpetik nevaljisi ya da diyabetik nöropatisi gibi nedenlerine bağlı olarak ortaya çıkıyorsa bu durumda da periferik nöropatik ağrılar başlığı altında incelenir. Bu iki nöropatik ağrı türü arasında santral nöropatik ağrılar tedavisi en zor grubu oluşturmaktadır. Deafferentasyon ağrısı ise periferik ve santral sinir sistemi yaralanmalarında somatosensoryel uyarının merkezi sinir sistemine gidişinin kesilmesi şeklinde gelişen ağrıdır ve örnek olarak talamik ağrılar ile fantom ağrılar verilebilir (Aydın 2002).

Reaktif ağrılar: Motor ya da sempatik afferentlerin refleks aktivasyonu ile nosiseptörlerin uyarılması sonucu oluşur. Miyofasyal ağrı örnek olarak verilebilir.

2.2.2. Oluşum sürelerine göre ağrılar

Akut ağrılar: Dokuda hasar oluşumu ile eşzamanlı olarak aniden başlayan ve yara iyileşme sürecinde şiddeti azalarak kaybolan ağrı türüdür. Akut ağrılar organizmadaki hasarın ani habercisi olduğu için biyolojik olarak yararlı bir süreçtir. Başlıca

akut ağrı nedenleri arasında travmalar, enfeksiyonlar, doku hipoksisi ve enflamasyon sayılabilir. Postoperatif ağrılar akut ağrının en iyi örneğidir. Akut ağrının genel özellikleri değerlendirilecek olursa (Shipton 1999):

- Gelişimine neden olan bilinen bir olay vardır
- Kolay tanı konur
- Akut ağrıya karşı gelişen fizyolojik yanıtlar taşikardi, hipertansiyon, terleme gibi bulgulardır
- Hızlıca değerlendirilerek müdahale edilebilir
- Tedavi süresi kısadır
- Altı aydan daha kısa sürer

Kronik ağrılar: Altı aydan fazla süren ve yaşam kalitesini belirgin olarak bozan ağrılardır. Çoğu hastada akut ağrıdaki gibi otonom yanıt gelişmez. Kronik ağrı gelişiminde kişisel ve çevresel faktörler de rol oynar (Babacan 2006). Genellikle altta yatan neden belirlenemez. Kişilerin yaşam kalitelerinde meydana gelen bozulmalar nedeniyle anksiyete bozuklukları ve olumsuz psikolojik sorunlarla da karşılaşılabilir.

2.3. Ağrı Patogenezi

Ağrı, kendisini doğuran stimulusların miyelinli A δ ve/veya miyelinsiz C nosiseptif sinir lifleri ile iletilmesi ile ortaya çıkar. Bu afferentlerin sensitif uçları fizyolojik koşullar altında güçlü ve zararlı uyarılar ile aktive olmakta, kortekse ulaşan uyarılar da ağrı olarak algılanmaktadır.

Ağrı sürecinin temelinde yer alan üç patofizyolojik mekanizma vardır. Bu mekanizmalar:

- Periferik sensitizasyon
- Ektopik deşarjlar
- Amplifikasyon artışı

Bu mekanizmalardan ilki olan periferik sensitizasyonda doku travması ve enfeksiyon gibi faktörlere bağlı olarak nosiseptif uçlarda aşırı bir duyarlılık oluşmaktadır. Böylece, normalde zararlı sayılmayacak stimuluslar dahi ağrıyı tetiklemektedir. Bu

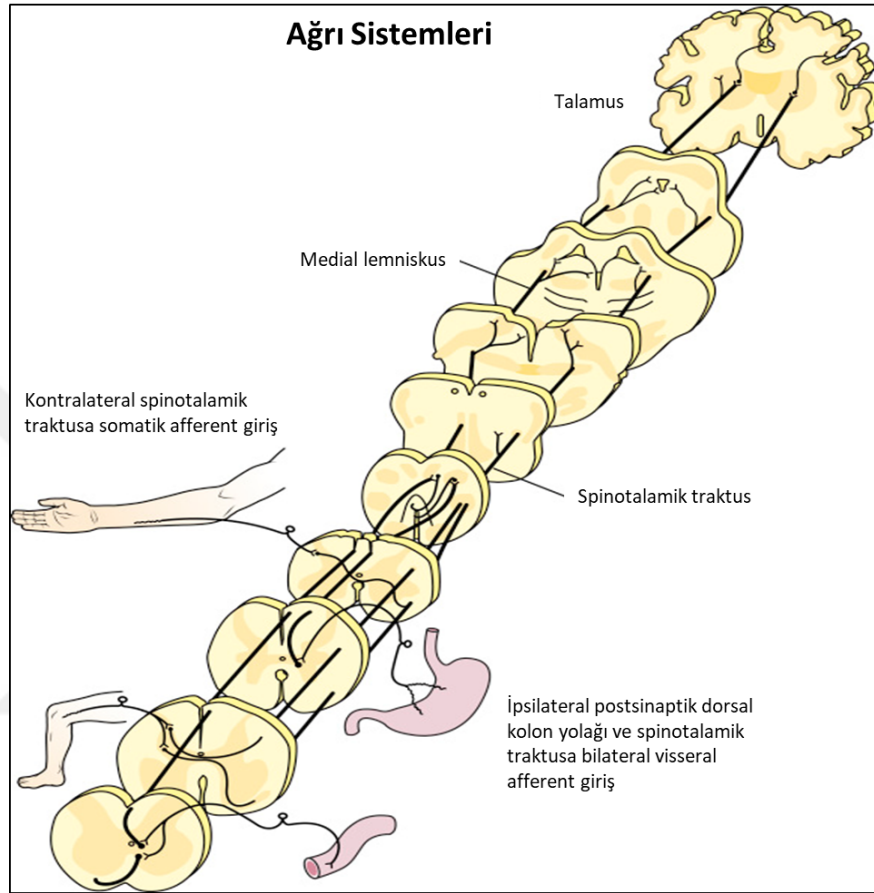
mekanizmada infalmatuvar mediatörlerin katkısı nedeniyle tedavide antiinflamatuvar ilaçlar kullanılarak sensitizasyon azaltılır.

İkinci mekanizma olan ektopik deşarjlarda duyuşsal nöronlar aşırı uyarılabilir hale gelmektedir ve yollarının üstündeki normal bölgelerde, özellikle de hasar ile ilişkili dorsal kök gangliyonlarında ektopik deşarjlar oluşmaktadır. Buna bağılı olarak da duyuşsal impuls oluşumunda görevli çeşitli iyon kanallarının ve membran reseptörlerinin sentez ve dağılımlarında değışimler meydana gelir. Sinir harabiyeti ve hatta küçük bir travma bile sempatik aktivitede bozukluğına yol açabilir. Bu da kompleks bölgesel ağırı sendromuna yol açabilir. Burada sempatik disfonksiyon, vazomotor değışiklikler, osteoporoz, hiperaljezi, allodini ve motor fonksiyon bozukluklarına yol açar. İnflamasyon primer nosiseptif afferent liflerde, sempatik liflerden salgılanan prostanoidlerin etkisine yol açar. Sinir harabiyetinden sonra sempatik sinir stimülasyonu veya noradrenalin verilmesi primer afferent liflerde alfa adreno reseptörlerin eksitasyonuna neden olur. Aynı şekilde arka kök gangliyonlarında da sempatik terminaller vardır. Bu da sempatik afferent liflerin anormal aktivitesine yol açabilir. Tedavide membran stabilizatörlerinin kullanımı söz konusudur.

Amplifikasyon artışında ise omurilik ve beyindeki devrelerde ağırlı uyarana karşı amplifikasyon düzeni bozulur ve ağırı şiddetinde artış izlenir. Bu mekanizmada N-metil D-aspartat (NMDA) reseptörleri aktive olmaktadır ve tedavide NMDA reseptör antagonistleri kullanılabilir.

Ağırı gelişimi ile ilgili santral mekanizmalar incelendiğinde, arka boynuzun primer afferentlerin sonlandığı merkez olduğu görülür. Primer afferent nosiseptör genellikle Lamina I, II ve V'te sonlanırlar. Burada arka boynuzdaki ikinci sıra nöronlarıyla bağlantı kurarlar. İki tip ikinci sıra arka boynuz nöronu vardır. Birinci tip nöronlar nosiseptif spesifik, ya da yüksek eşik değerde, ikinci tip ise wide dynamic range (WDR) nöronlar olarak adlandırılır. Nosiseptif spesifik nöronlar yüzeyel laminalarda yer alır ve özellikle ağırlı uyarılara yanıt verirler. WDR nöronlar ise genellikle daha derinde yer alır ve hem ağırlı hem de ağırsız uyarılara yanıt verirler. Ancak aşırı hassas hale gelebilirler. Belirli bir nöron miktarının aktivitesi eşik değerini aştığı takdirde ağırsız olan dokunma uyarıları da ağırlı olarak algılanır ve allodini gelişir. Arka boynuzdaki ağırı sürecinde nörotransmitterler ve nöromodulatörler yer alır. Özellikle glutamat-aspartat gibi eksitator amino asitler ile NMDA (N-metil-D aspartik asit) ve nonNMDA reseptörler işin içine girer. Primer afferentlerden saliverilen P maddesi, nörokinin A ve CGRP gibi peptidler ise nosisepsiyonda görevlidir. Nosiseptif modülasyonda rol alan diğer reseptörler opioid (mü ve kappa), GABA (gama amino bütirik asit), 5HT (serotonin) ve adenoindir. İşte ağırı kontrolündeki geleneksel yöntemler de klasik reseptör bağı blokajına yönelmiştir.

Ağrılı uyarın meydana geldikten sonra üst merkezlere doğru ilerlerken (Şekil 2.1.) dört aşama söz konusudur. Bu aşamalar transdüksiyon, transmisyon, modülasyon, persepsiyondur (Erdine 2007) (Şekil 2.2.).



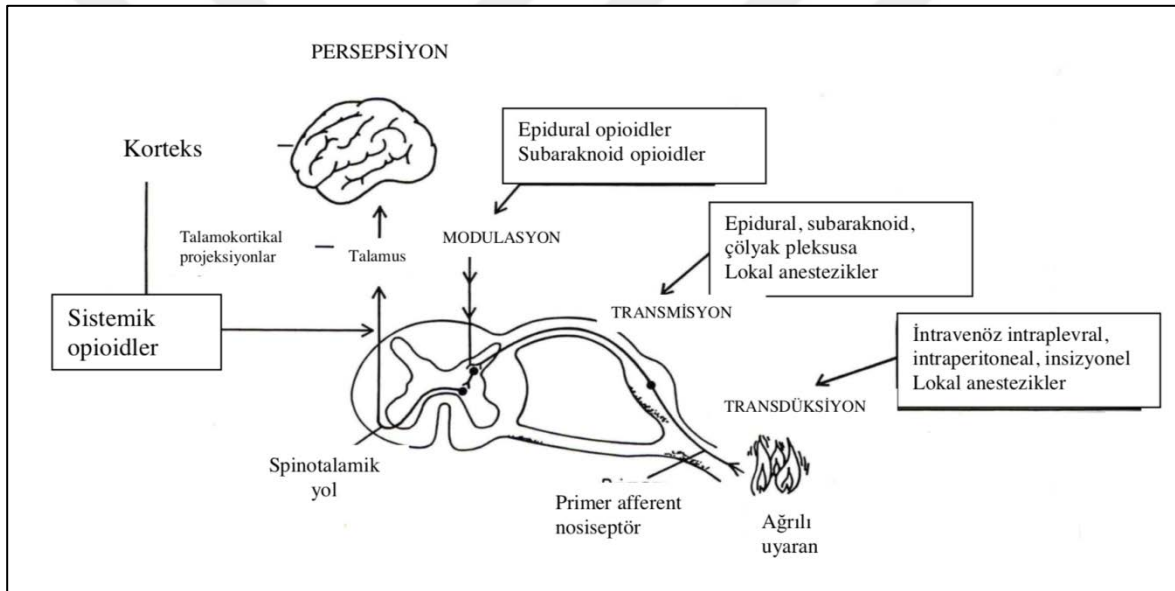
Şekil 2.1. Somatik yapıları, visseral organları ve diğer derin dokuları kapsayan ağrı sistemi

Transdüksiyon: Nosiseptör aktivasyonunun gerçekleştiği aşamadır. Spinal kord kökenli elektriksel impulslar ile nosiseptörler stimüle olabilir. Doku yaralanmasına bağlı olarak oluşacak kimyasal uyarılar ile de sinir uçları aktive olabilir. Bu aktivasyon hücreden histamin salınmasını sağlar, lokal kan akımının azalması laktik asit birikimini ve bu da nosiseptör uyarımını sağlar. Uyarılmış nosiseptörlerde bradikinin, prostoglandin ve fosfor bulunur ve bradikinin kapiller permeabiliteyi artırıp vasodilatasyon ve düz kas kasılmasına neden olarak ağrı gelişimine katkıda bulunur.

Transmisyon: Nosisseptörlerin algıladığı ağrının üst merkezlere iletimidir. Bunun için miyelinli Aδ ve miyelinsiz C lifleri aktif görev üstlenir. Miyelinli Aδ lifleri hızlı ileten, sensitizasyona açık, termal ve mekanik uyarılarla uyarılan liflerdir. Miyelinsiz C lifleri ise her türlü uyara karşı duyarlılığı olan, yavaş ileten liflerdir.

Modülasyon: Spinal kortta gerçekleşen bir olaydır. Ağrılı uyarın spinal kord düzeyinde bir değişime uğramakta ve bu değişim sonucunda daha üst merkezlere iletilmektedir.

Persepsiyon: Spinal korttan geçen uyarının çeşitli çıkan yollar aracılığıyla üst merkezlere doğru iletilip ağrının algılanmasıdır.



Şekil 2.2. Ağrı algılama süreci

Travmadan sonra normalde ağrısız olan mekanik uyarılara olan hassasiyet (allodini) meydana gelebilir. Primer hiperaljezinin aksine ısı uyarınının eşik değerinde bir değişiklik yoktur. Bu değişikliklerin travma sonrası spinal kord arka boynuzunda meydana gelen olaylara bağlı olduğu ve bunun da santral sensitizasyon olarak tanımlanması gerekir. Bu değişiklikler ağrı sırasında merkezi sinir sisteminin esnek bir yapıda olduğunu düşündürür. C liflerini uyaracak seviyede bir ağrılı uyarının sadece arka boynuz nöronlarını değil, uyarın boyunca bütün nöronal aktiviteyi de ilerleyici bir biçimde arttırdığı gösterilmiştir. Burada bilinmesi gereken spinal kord nöronal aktivitesinde wind-up olayıdır

ve NMDA reseptörlerinin aktivasyonuna bağlıdır. Wind-up ile nöronlar diğer inputlara karşı daha duyarlı hale gelir ve santral sensitizasyonun önemli bir komponentidir. Ama santral sensitizasyonda arka boynuzda meydana gelen başka değişiklikler de vardır: Birincisi, algılama alanında ortaya çıkan genişleme ile spinal nöron sadece kendi alanında değil diğer bölgelerde de etkili olur. İkincisi, cevaba karşı şiddet ve sürede uzama varken sonuncu eşik değerinde düşme meydana gelmesidir. Bütün bu olaylar postoperatif ağrı gibi akut ağrı durumlarında ve kronik ağrı değişiminde rol alır.

Opioid reseptörleri: Pre ve postsinaptik olarak arka boynuzda bulunmalarına rağmen çoğunlukla presinaptik yer alırlar. Presinaptik opioid reseptörlerin aktivasyonu nosiseptif primer afferentten nörotransmitterlerin salınımını azaltır. Ancak bu değişiklikler inflamasyon ve nöropatide ortaya çıkar. Opioidlerin hassasiyetine bazı mekanizmalar değişikliklere yol açar. Bu değişiklikler; opioid analjezinin kolesistokinin ile durdurulması, presinaptik opioid reseptörlerinin kaybı, morfin metaboliti morfin 3 glukuronidin salgılanarak opioid reseptörleri üzerindeki analjezik etkinin kalkmasıdır. Opioidlere karşı tolerans gelişmesinde ise NMDA reseptörlerinin etkileri olduğu düşünülür.

Alfa adreno reseptörler: Spinal korddaki aktivasyonu ya endojen olarak beyin sapından inen yollarda noradrenalin salgılanması ile ya da klonidin gibi ajanların spinal bölgeye verilmesiyle ortaya çıkar. Alfa adreno reseptörler agonistlerinin opioid agonistleri ile sinerjistik etki yaptığı gösterilmiştir.

GABA ve glisin: Hem GABA, hem glisin nosiseptif inputun inhibisyonunda ve allodini gibi nöropatik ağrının ortaya çıkmasında rol alırlar. GABA-A ve GABA-B reseptörleri hem pre- hem postsinaptik bölgelerde bulunmasına rağmen GABA-A reseptörüne bağlı inhibisyonun genellikle postsinaptik mekanizmayla etkili olduğu düşünülür.

2.4. Yoğun Bakımda Ağrı

İlerlemiş ve kritik hastalığı olan bireyler ağrı, anksiyete, dispne ve diğer distres durumlarını sıklıkla tecrübe etmektedirler (Desbiens 1996, Novaes 1999, Puntillo 2010). Bu durum yoğun bakım ünitelerinde (YBÜ) yatmakta olan hastaların büyük kısmını oluşturan mekanik ventilasyona bağlı hastalar için de geçerlidir. YBÜ ortamlarında ve burada verilen bakım süresince genel olarak hastaların konforu öncelikli olarak

sağlanamamaktadır. Örneğin, bu hastaların büyük kısmının cerrahi insizyonları bulunmakta, bunun yanında entübasyon ve vasküler kateterler gibi farklı girişimlere de maruz kalmaktadırlar. Bunlar dışında bu hastalarda uyku bozuklukları sıkça görülmektedir. Ortamın ses ve ışık düzeyleri de çoğunlukla normal seviyelerin üzerinde seyretmektedir. Tüm bunların yanında hastaların iletişim ve mobiliteleri de kısıtlıdır. Tüm bu olumsuz koşullara karşın YBÜ tedavilerinin temel prensibi hastaların konforunu mümkün olan en üst seviyede sağlamak ve yaşadıkları sıkıntıları ve ağrıları dindirmek ya da mümkün olan en asgari seviyeye düşürmektir (Jacobi 2002, Sessler 2009, Barr 2013). Bu amaca yönelik olarak uygulanabilecek farmakolojik olmayan müdahaleler mevcuttur (Erstad 2009), ancak klinisyenler genellikle analjezik ve sedatif medikasyonlar ile ağrı ve anksiyete giderilmesini, ajitasyon kontrolünü ve YBÜ sürecine toleransın artırılmasını tercih etme eğilimindedirler (Arroliga 2005, Payen 2007, Mehta 2011).

Yoğun bakım hastaları hem hastalığın kendinden kaynaklanan hem de tedavilerinin gereği olarak uygulanan katater, dren, invazif ventilasyon, aspirasyon, pozisyon değişimi, rehabilitasyon gibi yöntemlerden kaynaklanan ağrıları sıklıkla yaşarlar. Sağlıklı kişilerde olduğu gibi herhangi bir hastalık nedeniyle tedavi altında olan kişilerde de ağrı varlığı metabolik stres yanıtını uyarır. Ağrıya karşı organizmanın verdiği lokal yanıt kas spazmı ve sempatik sistemin hiperaktivasyonudur. Sempatik hiperaktivasyon durumunda akciğerlerde atelektazi ve buna bağlı olarak hipoksemi gelişimi, lokal doku iskemileri, hipertansiyon, kalp hızının artışı ve miyokard oksijen tüketim artışı, gastrointestinal motilite azalması gibi etkiler ortaya çıkar. Organizmanın bu değişimleri, özellikle yoğun bakımda yatanlar başta olmak üzere kritik durumdaki hastalarda dikkat edilmesi gereken konulardır.

Bu hastalarda analjezi sağlanmadığı durumlarda hipofiz ve adrenallerden salınan hormonlar metabolik hızı artırır. Ayrıca, glukagon, kortizol, adrenokortikotropik hormon, prolaktin, antidiüretik hormon, büyüme hormonu, tiroid uyarıcı hormon gibi katabolik hormonlarda da artış izlenir. İnsülin ve testosteron gibi anabolik hormonların azalması organizmada negatif nitrojen dengesini, hiperglisemiyi, immün yanıt baskılanmasını, taşikardiyi, hipertansiyonu, sodyum retansiyonunu, oligüriyi ve tromboemboli gelişimini ortaya çıkarabilir. Tüm bu sistemik değişiklikler yoğun bakımdaki hastalar için başedilmesi güç problemler olarak tespit edilebilir.

Genel sonuçları bu şekilde özetlenebilecek olan ve yoğun bakımda hasta yönetiminde sıkça karşılaşılan ağrının temel nedeni hastalara tıbbi ve tedavi amaçlı olarak yapılan girişimler ve uygulamalardır. Literatürde yoğun bakımdaki hastalara uygulanan invazif girişimlerden en fazla ağrıya neden olan uygulamaların hastalara pozisyon

verilmesi, santral venöz kateter takılması, yara bakımı, pansuman, trakeal aspirasyon, dren ve femoral kateter çıkarılması olduğu bildirilmektedir (Puntillo 2004). Bu kapsamda, yoğun bakım hastalarında tespit edilen en sık ağrı nedenleri Tablo 2.2.'de özetlenmiştir.

Tablo 2.2. Yoğun bakımda tedavi sürecindeki en sık ağrı nedenleri

-
- Çeşitli amaçlarla kullanılan kateterler
 - Drenlerin takılması ve çıkartılması
 - Endotrakeal tüp takılması ve çıkartılması
 - Uzun süre hareketsiz kalma
 - İnsizyonlar
 - Yaralar ve basınç yaraları
 - Yara bakımı
 - Travmatik yaralanmalar
 - Noninvazif ve invazif ventilasyon yöntemleri
 - Aspirasyonlar (trakeal ve endotrakeal)
 - Pansuman değişimleri
 - Mevcut hastalık
 - Ameliyat bölgesi, süresi, özelliği ile insizyonun tipi
 - Ameliyat sırasında hastanın pozisyonu
 - Rehabilitasyon uygulamaları
-

2.5. Yoğun Bakımda Ağrı Değerlendirmesi

Hem sağlıklı bireylerde hem de herhangi bir nedenle hospitalize edilmiş hastalarda ağrı değerlendirmesindeki zorluğun temel nedeni şikayetin çok boyutlu olması ve öznelidir (Karayurt 2007). Ayrıca, yoğun bakım sürecinde hastaların bilinç durumlarının stabil olmaması, mekanik ventilasyon uygulamaları ve hastalara düzenli olarak sedasyon verilmesi gibi nedenlerden kaynaklı olarak ağrı değerlendirmesi yapmak daha da güç olabilmektedir (Yılmaz 2009). Bu durumda yoğun bakım hastalarında ağrı değerlendirmesini zorlaştıran faktörler aşağıda özetlenmiştir (Aslan 2006).

- Sözel iletişimin kısıtlı olması
- Hastanın bilinç düzeyinin değişken olması

- Hasta muayenesinde görüş alanının kısıtlı olması
- Hasta hareketlerinin kısıtlı olması
- Yaşamı tehdit eden ciddi hastalık durumlarının ya da yaralanmaların ortaya çıkardığı stres
- İnvazif monitörizasyon
- Normal uyku/uyanıklık döngüsünün bozulmuş olması

Yoğun bakımda tedavi gören ve ağrısını bildiremeyecek durumda olan hastalarda öncelikle hastaya uygulanan cerrahi girişim, fiziksel travma, invazif işlem veya yara bakımı gibi başlıca ağrı kaynakları dikkate alınmalıdır. Hasta, bu işlem ve prosedürlerin uygulanması esnasında dikkatli şekilde takip edilerek ağrı belirtisi olabilecek fizyolojik ağrı belirtileri, davranışsal yanıtlar ve durumsal tepkiler izlenir. Bu esnada eğer mümkünse ağrı izlem formları aracılığı ile kayıt tutulmalıdır. Bu hastalarda ağrı değerlendirmesine kılavuzluk etmesi amacıyla davranışsal ağrı ölçekleri de kullanılabilir. Ağrı takip formları ve ağrı ölçeklerinin kullanımı etkin bir ağrı kontrolünün önemli basamaklarıdır (Karayurt 2007). Ayrıca, bu ölçeklerin kullanımı ağrı takibinin daha objektif ve yapılandırılmış bir şekilde gerçekleştirilmesine katkıda bulunur. Yoğun bakımda kullanılacak başlıca ağrı değerlendirme ölçekleri Davranışsal Ağrı Ölçeği (Behavioral Pain Scale), Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Formu (Critical Care Pain Observation Tool-CPOT), Ağrı Tanımlama ve Girişim Formu (Pain Assessment and Intervention Notation Algorithm-P.A.I.N.), Yetişkinler İçin Sözel Olmayan Ağrı Ölçeği (Non-Verbal Adult Pain Scale) ve Ağrı Tanılama Algoritması (Pain Assessment Algorithm) olarak sayılabilir. Bu ölçekler ile ilgili genel bilgiler Tablo 2-3'te sunulmuştur. Bu ölçekler içerisinde özellikle BPS ve CPOT skorlamaları, motor fonksiyonları bozulmamış fakat sözlü iletişim kurulamayan YBÜ hastalarında önerilen iki ölçektir. GKS 3 olan veya RASS skoru -5 olan hastalar için kullanımları sınırlı ve tartışmalıdır. Bu çalışmada değerlendirilen CPOT için eşik değer, 2'nin üzeri olarak kabul edilmekle birlikte (Gelinas 2009) hastanın kendi tariflediği ağrı şiddetini göstermez. Hastanın ağrı yoğunluğuna dair kendi raporu, ağrıyı duyan kişinin ağrı algısını ifade eden ağrı duyusal boyutuyla ilgilidir (Melzack 1968). Hemşirenin ya da bakımveren kişinin gözlemsel skoru ise, ağrının davranışsal bileşeni ile ilişkilidir (McGuire 1992). Her ikisi de aynı yönde ilerler, biri artarken diğeri de artar fakat eşit değillerdir (Herr, 2011). Ağrı yönetim protokolleri, davranışsal ağrı skorlarının hafif, orta ve şiddetli ağrı düzeyleri arasında ayırım yapamayacağını dikkate almak için uyarlanmalıdır (Gelinas 2016).

Richmond Agitasyon-Sedasyon Ölçeği (RASS) özellikle yoğun travmatik beyin hasarı olmayan hastalarda yoğun bakımda rutin nörolojik değerlendirmeler için kullanılır.

RASS, dört ajitasyon seviyesi (+1 ila +4), bir sakin durum seviyesi (0) ve 5 sedasyon seviyesinden (-1 ila -5) oluşan 10 seviyelik bir ölçektir (Sessler 2002). YBÜ'nde sedasyon ve analjezinin verilmesine ve titrasyonuna yardımcı olmak için tasarlanmıştır. Hastanın bilinç düzeyini tahmin etmede yüksek düzeyde güvenilirliğe ve gözlemciler arası tutarlılığa sahip olduğu gösterilmiştir. Hatırlanması kolaydır ve bir dakikadan daha az bir sürede uygulanabilir. Hastanın sedasyon-ajitasyon düzeyine göre, gözlemsel olarak, gerekirse sözel veya fiziksel uyarı verilerek değerlendirme yapılır (Sessler 2002). RASS'a dayanan sedasyon değerlendirmeleri, kritik bakım konsensus kılavuzları tarafından önerilmektedir (Barr 2013).



Tablo 2.3. Yoğun bakım hastalarında ağrı değerlendirme ölçekleri

ÖLÇÜM ARACININ ADI	YIL	GELİŞTİREN YAZAR/YAZARLAR	ALANLAR- SKOR	ÖRNEKLEM
<i>Davranışsal Ağrı Ölçeği (Behavioral Pain Scale)</i>	2001	Payen ve ark.	3 davranışsal gösterge: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yüz ifadesi ➤ Üst ekstremiteler ➤ Ventilasyona Uyum Skor:3-12 puan	3 çalışma bulunmuştur. Payen ve ark. (2001): 30 bilinçsiz yoğun bakım hastası Young ve ark. (2005): 44 mekanik ventilasyonda olan bilinçsiz hasta. Aissaoui ve ark. (2005): 30 mekanik ventilasyonda olan bilinçsiz hasta.
<i>Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Formu (Critical-Care Pain Observation Tool-CPOT)</i>	2006	Gëlinas ve ark.	4 davranışsal gösterge: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yüz ifadesi ➤ Vücut hareketleri ➤ Kas Gerilimi ➤ Ventilasyonla Uyumu (entübeli hastalarda) ➤ Çıkarılan sesler (entübeli hastalar) Skor:0-8 puan	2 çalışma bulunmuştur. Gëlinas ve ark. (2006): 105 kardiyak cerrahi yoğun bakım hastası. Gëlinas ve Johnson (2007): 55 (30'ü bilinçsiz, 25'i bilinçli) yoğun bakım hastası.
<i>Ağrı Tanılama ve Girişim Formu (Pain Assessment and Intervention Notation Algorithm- P.A.I.N)</i>	1997	Puntillo ve ark.	3 adım süreci: 1- Altı ağrı ifadesi: <ul style="list-style-type: none"> ➤ yüz ifadesi ➤ hareketler ➤ vücut pozisyonu ➤ çıkarılan sesler ➤ solgunluk ➤ terleme Ağrıyla ilişkili üç fizyolojik yanıt <ul style="list-style-type: none"> ➤ kalp hızı ➤ kan basıncı ➤ solunum 2- Analjezik uygulamasını etkileyen olası problemleri tanımlama 3- Analjezik tedavisine karar verme. Skor: evet ya da hayır	1 çalışma bulunmuştur. Puntillo ve ark. (1997): 31 yoğun bakım hastası.
<i>Yetişkinler İçin Sözel Olmayan Ağrı Ölçeği (Nonverbal Adult Pain Scale)</i>	2003	Odhner ve ark.	3 davranışsal gösterge: <ul style="list-style-type: none"> ➤ Yüz ➤ Hareket ➤ Uyanıklık 2 fizyolojik gösterge: <ul style="list-style-type: none"> ➤ fizyolojik I ➤ fizyolojik II Skor: 0-10 puan.	3 çalışma bulunmuştur. Odhner ve ark. (2003): 59 bilinçsiz yoğun bakım hastası Kabes ve ark. (2009): 64 bilinçsiz yoğun bakım hastası. Klein ve ark. (2010): 270 yoğun bakım hastası
<i>Ağrı Tanılama Algoritması (Pain Assessment Algorithm)</i>	2002	Blenkham ve ark.	Algoritma; taşikardi, hipertansiyon, terleme, pupil dilatasyonu, yüz buruşturma, acıdan kıvrınma ya da huzursuz hareketler gibi içeriklerden oluşan ağrı akış grafiği. Skor: 0-3 puan.	Bu algoritmanın klinik olarak test edilmediği ve geçerlilik güvenilirliğinin olmadığı belirtilmektedir.

Bu çalışmada ağrı değerlendirilmesinde CPOT (Critical-Care Pain Observation Tool-CPOT) ağrı gözlem ölçeği kullanılmıştır.

Orjinal adı “Critical Care Pain Observation Tool-CPOT” olan Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği, ilk olarak Gèlinas ve ark. (Gelinas 2006) tarafından Kanada’da yoğun bakım hastalarında ağrıyı tanımlamak için geliştirilmiştir. Daha sonra Gelinas ve Johnston (Gelinas 2007) tarafından bu formun Fransızca olarak geçerlilik ve güvenilirliği yapılmıştır. Form yüz ifadesi, vücut hareketleri, kas gerilimi ve entübe hastalar için ventilasyonla uyumu ya da ekstübe hastalar için çıkardığı sesler gibi davranışsal maddeleri ifade eden dört alt ölçekten oluşmaktadır. Bölümlerin her biri 0–2 puan arasında değerlendirilmekte olup toplam puan 0–8 arasında değişmektedir (Tablo 3.2.).

CPOT ölçeğinin Türkçeye yapılan çevirisinin erişkin yoğun bakım hastalarında ağrı değerlendirmesi için geçerli ve güvenilir bir ölçek olduğu Gündoğan ve ark. (Gündoğan 2016) tarafından gösterilmiştir.

Yoğun bakımda tedavi gören bilinci kapalı ya da mekanik ventilatöre bağlı olan ve sözel iletişim kuramayan hastaların ağrı değerlendirmesinde cerrahi girişim, fiziksel travma, invazif işlemler ya da yara bakımı gibi ağrıya neden olan durumlar ve uygulamalar göz önünde tutularak ağrı belirtisi olabilecek davranışsal tepkiler takip edilmelidir. Ağrının sözel olarak ifade edilemediği durumlarda ağrı davranışlarının izlenmesi geçerli bir yaklaşımdır. Ancak, bu noktada dikkat edilmesi gereken, ağrı davranışlarının gözlenmesinin her zaman ağrı şiddetini doğru şekilde yansıtmayacağıdır. Hastanın davranışları ve hareketleriyle ifade etmek istediği konular ağrı ile ilişkili olabileceği gibi emosyonel, fizyolojik veya diğer distres kaynakları ile de ilişkili olabilir. Bu nedenle hastanın davranışları izlenirken fizyolojik belirtilere de dikkat edilmelidir. Ancak, yine bu fizyolojik belirtilerin ağrı dışındaki metabolik ya da sistemik süreçlerden etkilenebileceği akılda tutulmalıdır. Hastaların ağrılı uyaran ya da sürekli ağrı varlığında durumsal olarak verecekleri tepkiler değerlendirmeyi yapan kişilere kılavuzluk edebilir. Ağrı değerlendirmesinin diğer bir bilgi kaynağı ise hastaya sürekli bakım veren aile bireylerinin ya da yakınlarının bildirimleridir. Tüm bu bilgi kaynaklarının öncelik sıraları şematik olarak Şekil 2.3.’de gösterilmiştir (Aslan 2006).



Şekil 2.3. Ağrı tanımlanmasında bilgi kaynaklarının öncelik sırası

Yoğun bakım hastalarında ağrıya neden olan bir uyarı varlığında tespit edilebilecek olan fizyolojik, davranışsal ve durumsal yanıtlar ve tepkiler Tablo 2.'de özetlenmiştir.

Tablo 2. 4. Yoğun bakım hastalarında ağrı yanıtları

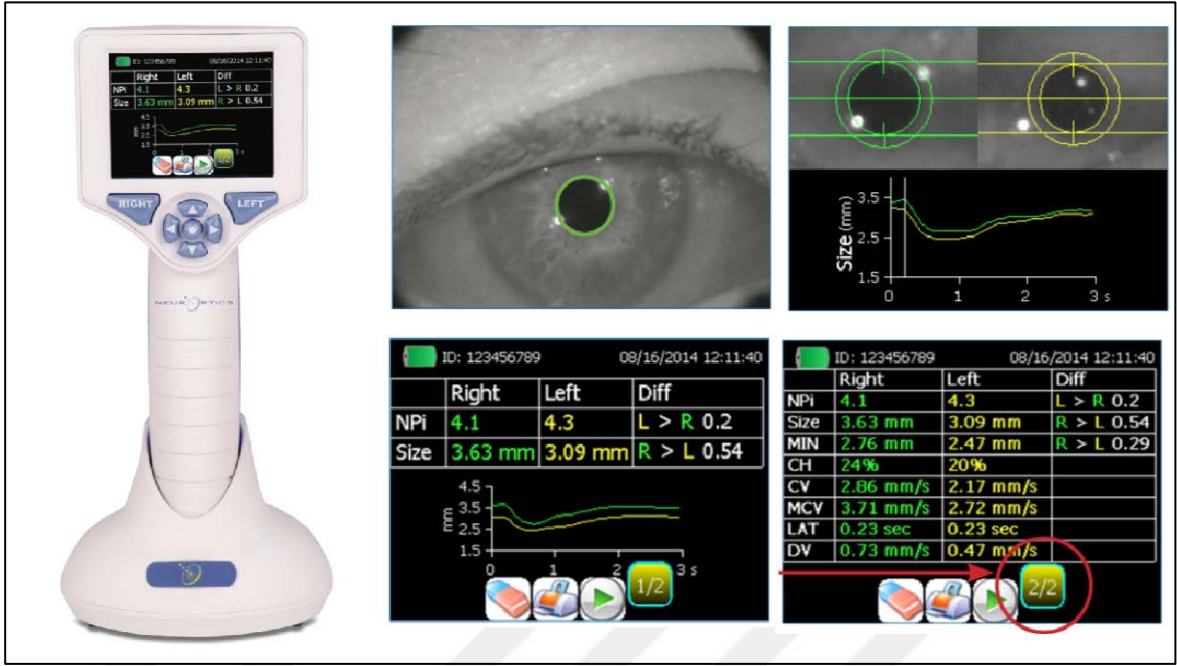
Fizyolojik ağrı belirtileri	Davranışsal ağrı belirtileri	Durumla ilgili tepkiler
<ul style="list-style-type: none"> • Kalp hızında normalden %15 azalma/artma • Kan basıncında normalden %15 azalma/artma • Solunum hızında azalma/artma • Pupillalarda genişleme • İntrakranyal basınçta artma • Oksijen saturasyonunda azalma • Terleme • Bulantı kusma • Ciltte solgunluk ve kızarıklık 	<ul style="list-style-type: none"> • Motor tepkiler <ul style="list-style-type: none"> ○ Yüz <ul style="list-style-type: none"> ▪ Yüz ve alın buruşturma ▪ Gözlerde büyüme ▪ Gözleri sıkıca kapama ▪ Kaş çatma ▪ Dişleri kilitleme ○ Vücut hareketleri <ul style="list-style-type: none"> ▪ Yerinde duramama ▪ Bükülme, kıvrılma ▪ Yumruk sıkma ▪ Kolları savurma ▪ Bacakları savurma/ tekmeleme ▪ Kaslarda gerginlik ▪ Hareketsiz yatma/ yerinde duramama ▪ Karyolanın kenarına vurma ▪ Yanına gelen kişinin elini sıkma/kolunu tutma <ul style="list-style-type: none"> ▪ Gözlerinden yaş gelmesi 	<ul style="list-style-type: none"> • Dikkat/anksiyete <ul style="list-style-type: none"> ○ Uykusuzluk ○ Hareketlilik ○ Huzursuzluk ○ Mutsuzluk ○ Sesli belirtiler ○ İnleme ○ İnilti ○ Hıçkırarak acı acı ağlama

2.6. Pupillometre

Bu çalışmada yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların pupil çapı değerlendirmelerinde taşınabilir kızılötesi pupillometre cihazı (Pupillometer NPi-200, NeurOptics, USA) kullanılmıştır. Bu cihaz nörolojik hasar ve kritik hastalık durumlarında pupil çapındaki değişim trendinin objektif ve standart şekilde ölçümüne olanak sağlayan ergonomik ve portatif bir ölçüm aracıdır (Şekil 2.4.).

Pupil boyutlarının ölçümü ortam ışıklandırması ve hastanın bakışlarını odakladığı noktaya göre farklılık gösterebileceğinden ölçümlerin optimizasyonu için skotoskopik koşullar sağlanmalıdır. Çalışmamızda kullanılan pupillometrik ölçüm cihazının ışık yalıtımlı silikon yakası ölçüm yapılan gözü ortam ışığından izole ederken, karşı taraf göz ise kalın steril bir örtü ile kapatılmıştır.

Pupillometre ile ölçülen pupil çapı, yaklaşık 3-4 saniye olan tüm ölçüm süresindeki ortalama çaptır (Larson M. 2014). Cihaz ile hem ortam ışığı kontrol altına alınmakta, hem de hastanın yakına odaklanmasının önüne geçilmektedir. Pupillometre kullanılarak standart bir yöntem ile ölçüm yapılması seri ölçümlerde objektif karşılaştırmalar yapılabilmesine de olanak sağlayacaktır. Bahsedilen bu faktörler kontrol altına alındıktan sonra pupil çapı ölçümlerini etkileyebilecek olan geriye kalan faktörler hasta yaşı ve eşzamanlı olarak kullanılan opioidlerdir. Pupillerin dinlenme esnasındaki çapı 16 yaşından itibaren yaşamın her dekadında yaklaşık olarak 0,4 mm daralmaktadır (Larson 2015). Bu faktörler dışında hastaların emosyonel durumları da pupil çapını ve ışık refleksini etkileyebilmektedir, ancak mental durumlara bağlı olarak ortaya çıkacak değişikliklerin etkileri yaş ve opioid tedavileri ile kıyaslandığından oldukça düşüktür (Steinhauer 1992). Pupil çapı ölçümleri esnasında dikkat edilmesi gereken diğer durumlar arasında pupil çapını doğrudan etkileyen Adie pupili, Argyll-Robertson pupili, Horner sendromu, senil miyozis ve tonik pupiller gibi klinik durumlar yer alır.



Şekil 2.4. NeurOptics NPi-200 Pupillometre ve ölçüm örnekleri

2.6.1. Pupil Işık Refleksi (PIR) ölçümü

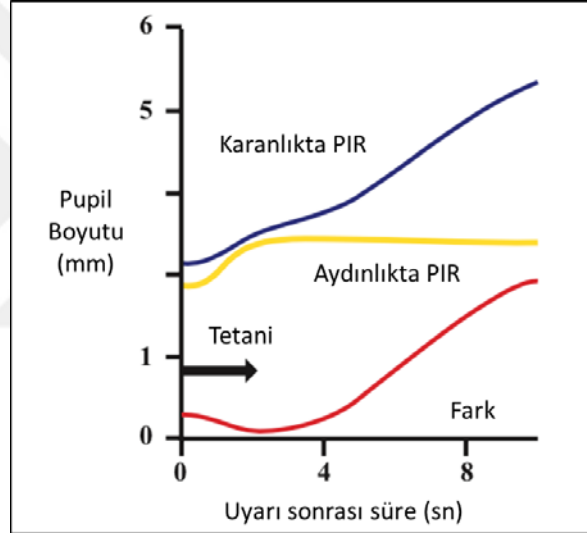
Geçici bir ışık çakması pupil boyutlarında bir azalmaya neden olacaktır. Bu refleks ışık refleks amplitüdü, ışık refleks latensi, kasılma hızı ve dilatasyon hızı gibi değişkenlerle tanımlanabilir. Bu ölçülen değişkenler arasında belirgin bir ilişki olmasından dolayı aralarında en kolay ölçülebilir olan refleks amplitüdü ışık refleksinin tanımlanmasında en sık kullanılan parametredir (Ellis 1981). PIR ölçümü fizik muayenenin vazgeçilmez bir bileşenidir. İnfrared bir pupillometre ile preoperatif olarak ışık refleksinin değerlendirilmesi hastalar tarafından kolayca tolere edilebilen, birkaç saniye içinde tamamlanan ve noninvazif bir yöntemdir. Normal bir ışık refleksi 2. ve 3. kraniyal sinirlerin bütünlüğünü ve pretectum ile üst orta beyinde tam fonksiyonel bir nöronal yolağın varlığını gösterir.

Retina ile pupiller sfinkter arasında anatomik yollar tanımlanmış olsalar da, siliyer gangliodaki nikotinik ve pupiller sfinkterdeki muskarinik yapılar dışındaki nörotransmitterler net olarak tanımlanamamıştır. Ancak, üçüncü kraniyal sinir doğrudan uyarıldığında ortaya çıkan PIR, retinanın ışık ile uyarımı sonucu ortaya çıkan ışık refleksi ile karşılaştırıldığında latens ve şekli tamamen aynı özellikleri göstermektedir ve bu da beyindeki pretectal çekirdekteki ve Edinger-Westphal çekirdeğindeki sinaptik akımların muhtemelen glutamat ile uyarılan sinaptik bileşkerler şeklindeki hızlı etkili ligant bağımlı kanalları olduğunu göstermektedir (Clarke 2007).

Işık refleksi esnasında ortaya çıkacak kontraksiyonun amplitüd veya büyüklüğü uyarının yoğunluğuna ve süresine bağlıdır. Kasılma ve gevşeme hızları anormal pupil sendromları haricinde doğrudan refleksin amplitüdü ile ilişkilidir (Ellis 1981).

2.6.2. Pupil Refleks Dilatasyon (PRD) ölçümü

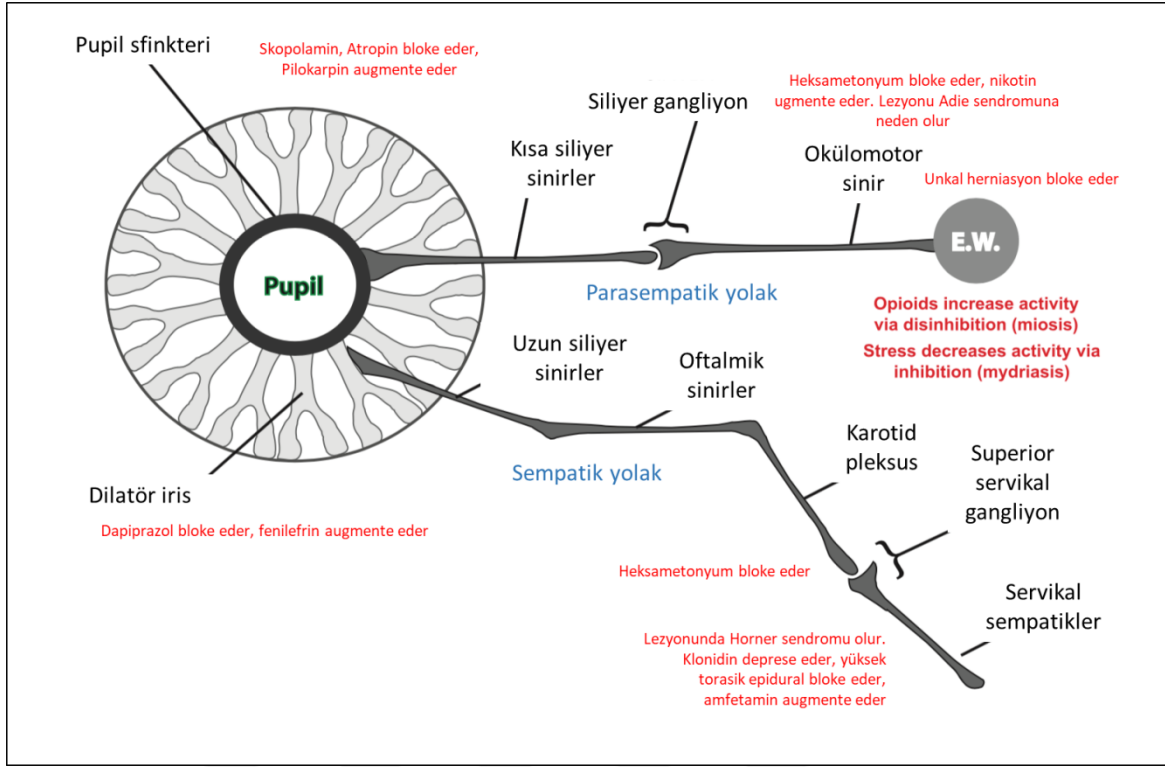
Uyanık olgularda bir alarm sinyali ile birlikte sempatik radial kasın aktive olmasıyla pupiller primer olarak dilate olurlar. PRD bunun dışında gürültülü sesler veya nosiseptif uyarı ile de aktive olabilmektedir. Işık refleksinin aksine PRD yavaş gelişir ve bu nedenle inspeksiyon ile net olarak fark edilemeyebilir. Ayrıca, pupili görebilmek için iris üzerine düşürülen parlak ışık PRD'nun sekonder amplifikasyon fazını belirgin olarak deprese etmektedir ve bu nedenle PRD'nun doğru bir şekilde ölçülebilmesi için infrared bir pupillometri cihazının kullanılması gerekmektedir (Şekil 2.5.).



Şekil 2.5. Işık pupil refleksi dilatasyonu üzerine etkisi

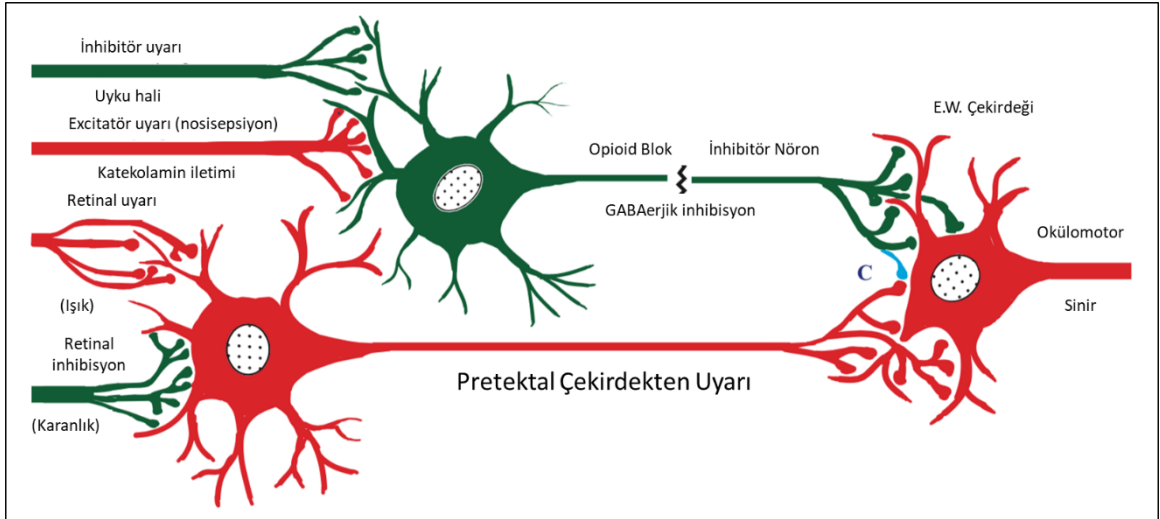
2.6.3. Pupil fizyolojisi ve ağrı değerlendirilmede yeri

Pupil çapı irisin birbirine zıt çalışan iki kası olan sphincter pupillae ve dilator pupillae tarafından kontrol edilmektedir. Sfinkter kas parasempatik sistemin kolinerjik lifleri tarafından innerve edilir ve pupili kasarak küçültür. Buna karşın dilatör kas ise sempatik sistemin adrenarjik liflerince innerve edilir ve pupili gevşeterek genişletir. Bu iki zıt kasın innervasyonu ve fonksiyonlarına bağlı olarak pupil dilatasyonu sempatik aktivitenin bir indeksi olarak değerlendirilir (Şekil 2.5.).



Şekil 2.6. Pupil anatomisi ve farmakolojik etkileşimleri

İrisin sempatik nöromuskuler sinapsı α_1 -adrenarjik yapıdadır ve topikal olarak uygulanan α_1 -adrenarjik agonistlerden fenilefrin, norepinefrin ve efedrin ile aktive edilebilirken, α_1 -adrenarjik antagonistlerden dapiprazol ile bloke olur (Larson 1996). Günlük anestezi pratiğinde dolaşımdaki katekolaminler irisin radial kasını uyaracak kadar yüksek plazma düzeylerine ulaşmazlar. Feokromasitoma varlığında ise serum epinefrin, norepinefrin ve dopamin düzeylerindeki yükseklikler belirgin pupil dilastasyonuna neden olurlar ve hatta pupil sfinkterlerini aktive eden opioidlerin uygulanmasına rağmen bu dilatasyon devam edebilmektedir. Bu nedenle, anestezi uygulamaları esnasında intravenöz opioid uygulanmasına rağmen dilate durumdaki pupil varlığında altta yatan bir feokromasitoma varlığı araştırılmalıdır (Cryer 1980, Tauzin-Fin 1999). Pupili kasan sfikter kasların tonusları ise okülomotor çekirdeğin sefalik kısmı içinde yerleşmiş olan ve Edinger-Westphal nöronları olarak isimlendirilen bir grup parasempatik nöron tarafından kontrol edilmektedir. Bu nöronlar retinadan eksitator uyarı alır ve ışık refleksi yolları retinanın melanopsin içeren ganglion hücrelerinden başlar, optik siniri çaprazlar ve pretektal bölgede sinaps yapar (Gamlin 2007). Pupil sfinkterlerinin tonusunu kontrol eden ve beynin farklı merkezlerinde yer alan diğer birçok faktör Edinger-Westphal çekirdeğini kontrol etmektedir (Şekil 2.6.).



Şekil 2.7. Pupil innervasyonu

Edinger-Westphal çekirdeği ve pupil sfinkteri arasında iki kolinerjik sinaps yer alır. Siliyer ganglion içindeki tipik bir nikotinik sinapstır ve heksametyum gibi ganglion blokörü ilaçlar ile bloke olabilmektedir. Günümüzde kullanılmakta olan nöromusküler bloke edici ajanların siliyer ganglion veya sfinkter kasın nöromusküler bileşkesi üzerine belirgin bir etkisi olmadığı için pupil genişliği veya ışık reaksiyonuna herhangi bir etkisi yoktur (Gray 1997).

Pupiller sfinkterin muskarinik sinapsı ise kolinerjik agonist ve antagonistlere karşı kendi davranış paternine sahiptir. Skopolamin iris için kuvvetli bir antagonist iken sinoatrial düğüm için ise zayıf bir etkiye sahiptir. Glikopirolat ise sinoatrial düğüm için etkin bir antagonist olmasına karşın iris üzerine olan etkileri zayıftır (Mirakhor 1983). Sfinkter kasları antagonize eden pilokarpinin seyreltilmiş topikal solüsyonları (%0,1) topikal atropin veya skopolaminin antagonistik etkisinin üstesinden gelemez, ancak beyin ölümü gerçekleşmiş olgularda pupili konstrikte edebilirler. Dilüe pilokarpin fiks dilate pupilin etiolojisini değerlendirmede kullanılabilir (Bremner 2007).

Pupil fizyolojisi ile ilişkili mekanizmalara bağlı olarak mental bozuklukların ya da psikotrop ilaçların etkilerinin değerlendirilmesinde otonom sinir sistemi reaktivitesinin bir belirteci olarak pupil çapı ölçümleri kullanılabilir (Grunberger 1992). Pupil çapı ölçümlerinin kullanıldığı diğer bir alan ise ağrı değerlendirmesidir. Ağrılı uyarılara karşı verilen duysal, affektif ve davranışsal yanıtlar dışındaki diğer bir bileşen de otonomik cevaplardır (Benarroch 2001). Ağrılı uyarı durumlarında otonom sinir sisteminin diğer değişiklikleri ile eşzamanlı olarak pupil dilatasyonu gerçekleşmektedir (Tassorelli 1995).

Bu temel mekanizmalar ışığında pupil çapının klinik olarak ağrı ile ilişkili olduğu ve pupillometrik ölçümlerin anestezi pratiğinde analjezi değerlendirilmesinde kullanılabileceği tespit edilmiştir (Rubin 1985, Constant 2006).



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu çalışma Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu 11.01.2017 tarih ve 2016/137 sayılı etik kurul kararı ve Necmettin Erbakan Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü 171518007 nolu bilimsel proje desteği ile yürütüldü.

Bu çalışmada yoğun bakım ünitesinde yatan, mekanik ventilatöre bağlı, sözel ağrı bildirimini yapamayan hastalarda, ağrılı işlemler esnasında taşınabilir kızılötesi pupillometre, Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği (CPOT) ve yaşamsal bulgulardaki değişiklikleri inceleyerek, bu yöntemlerin ağrı varlığını saptama konusundaki etkinliklerinin karşılaştırılması amaçlandı. Bu çalışmaya Necmettin Erbakan Üniversitesi Meram Tıp Fakültesi Anesteziyoloji ve Reanimasyon Anabilim Dalı Reanimasyon Yoğun Bakım Ünitesi, Genel Cerrahi Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesi, Kalp ve Damar Cerrahisi Anabilim Dalı Yoğun Bakım Ünitesinde yatan, 18-75 yaş arası, mekanik ventilatöre bağlı, sözel ağrı bildirimini yapamayan 50 hasta dahil edildi. Çalışmaya dahil edilen hastaların birinci derece yakınlarına çalışma hakkında ayrıntılı bilgi verildi, sözlü ve yazılı onamları alındı.

Çalışmaya hasta alımı sırasında çalışma dışı bırakma kriterleri olarak ise şunlar belirlenmiştir:

- 18 yaşından küçük hastalar
- Glasgow Koma Skalası puanı 3 olan hastalar
- Sepsis tanısı olan hastalar
- Uyuşturucu madde kullanımı olan hastalar
- Psikiyatrik hastalık tanısı olan hastalar
- İntrakraniyal patolojisi olan hastalar
- Motor defisiti olan hastalar
- Nöromusküler bloker ajan kullanılan hastalar
- Periorbital ya da yüz ödemi olan hastalar
- Oküler hastalığı olan hastalar
- Antikolinergik ajan kullanılan hastalar

Demografik veriler (yaş,cinsiyet, kilo,boy), yoğun bakıma kabul tarihi, hastanın primer tanısı, yandaş hastalıkları, Glasgow Koma Skalası (GKS) puanı, Richmond Analjezi Sedasyon Skalasına (RASS) (Tablo 3.1.) göre sedasyon düzeyi, sedatif ajanın ismi ve dozu da ayrıca kaydedildi.

Tablo 3.1. Richmond Analjezi Sedasyon Skalası (RASS)

+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 >10 sn. 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	Yanıtız	Sözel veya fiziksel uyarana yanıtız

Hemodinamik veriler (Sistolik, diyastolik, ortalama arter kan basıncı, kalp atım hızı, SPO2) için monitör (Draeger Medical Systems, Inc. Telford, PA, USA) kayıtları esas alındı. Ölçümler, ağırlı işlem olarak kabul edilen rutin bakım hizmetlerinden hem endotrakeal aspirasyon hem de yatak içindeki pozisyon değişikliği uygulaması sırasında yapıldı. Ağırlı işlem den önce, ağırlı işlem esnasında ve ağırlı işlemden 3, 5 ve 10 dk sonra olmak üzere her işlem için toplam 5 kez ölçüm yapıldı. Ölçümler, endotrakeal aspirasyon ve pozisyon değişikliği için 30 dk arayla ayrı ayrı gerçekleştirildi. Hastalara yoğun bakımdaki rutin prosedür dışında herhangi bir ağırlı işlem veya ilaç uygulaması yapılmadı.

Ölçümler esnasında hastaların pupil çapı değerlendirmelerinde taşınabilir kızılötesi pupillometre cihazı (Pupillometer NPi-200, NeuroOptics, USA) kullanıldı. Pupillometre cihazı ile minimum ve maksimum pupil çapı, değişim yüzdesi, kasılma hızı, maksimum kasılma hızı, latens, maksimum gevşeme hızı ve bu parametrelerden üretilen Nörolojik Pupil İndeksi değerleri otomatik olarak ölçüldü. Pupil çapı, ortam ışıklandırmasına ve hastanın bakışını odakladığı noktaya bağlı olarak değişebildiğinden ölçümleri optimize edebilmek için skotopik koşullar sağlanması gerekti. Cihazın ışık yalıtımlı silikon yakası ölçüm yapılan gözü, ortam ışığından izole etti. Karşı taraf göz ise kalın bir örtü ile kapatılarak izole edildi.

Ayrıca CPOT skalasına (Tablo 3.2.) göre ağrı puanları, kaydedildi.

Tablo 3.2.Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği (CPOT)

GÖSTERGELER	TANIMLAMA	TERMİNOLOJİ	SKOR
Yüz ifadesi	Hiçbir kas gerilimi yok	Gevşek, nötral	0
	Kaşlarda çatılma olması, alnını indirmiş, gözler sıkılmış, kasları kasılmış ve diğer değişiklikler (göz açma, uyarı esnasında gözyaşı akması gibi)	Gergin	1
	Önceki tüm yüz hareketlerine ek olarak gözler sıkı bir şekilde kapalı (hastanın ağzını açması veya endotrakeal tüpü ısırması)	Yüz buruşturma	2
Vücut hareketleri	Hiç hareket olmaması (ağrı olmadığını belirtmek için yeterli değil) veya normal pozisyon (hareketler ağrı yerine doğru değil veya korunmak amaçlı olarak yapılmamış)	Vücut hareketi olmaması veya normal pozisyon	0
	Yavaş, dikkatli hareketler, ağırlı bölgeye dokunma veya ovalamaya çabalama, hareketlerle dikkat çekmeye çalışma	Koruma	1
	Tüpü çekme, oturmaya çalışma, bacakları hareket ettirme/vurmaya çalışma, emirleri dinlememe, görevliye vurma, yatak dışına çıkmaya çalışma	Huzursuzluk/ajitasyon	2
Kas gerilimi Hasta dinlenme pozisyonunda iken fleksiyon ve ekstansiyon hareketleri ile değerlendirme veya hasta döndürülürken değerlendirme	Pasif hareketlere direnç yok	Gevşek	0
	Pasif hareketlere direnç var	Gergin, katılık hali	1
	Pasif hareketlere ciddi direnç veya hareketleri tamamlamada yetersizlik	Aşırı gerginlik ve kaskatı olma hali	2
Ventilatör uyumu (entübe hasta) veya Çıkarılan sesler	Alarmlar aktivite olmamakta, rahat ventilasyon	Ventilatör veya hareketlerde uyum	0
	Öksürük mevcut, alarmlar uyarı verebilmekte ama spontan olarak durmakta	Öksürük ama tolere eder	1
	Asenkronize, ventilasyonda engellenme, alarmlar sıklıkla aktive	Ventilatörle savaşıma	2
	Normal tonda konuşma veya konuşmama	-Normal tonda konuşma veya konuşmama	0
	İç çekme, inleme	İç çekme, inleme	1
	Ağlama, hıçkırarak ağlama	Ağlama, hıçkırarak ağlama	2
TOPLAM SKOR			0-8

3.1. İstatistiksel Yöntem

Çalışmanın tanımlayıcı istatistiklerinin sunumunda sayısal veriler için ortalama ve standart sapma değerleri, kategorik veriler için ise sıklık ve yüzde değerleri kullanıldı. Çalışmanın bağımsız grupları arasında yapılan sayısal veri karşılaştırmalarında ikiden fazla grup için Kruskal-Wallis testi, iki grup için Mann-Whitney U testi, kategorik veri karşılaştırmalarında ise Ki-kare testi kullanıldı. Bağımlı veri grupları arası karşılaştırmalar Wilcoxon testi ile yapıldı. Çalışmada istatistiksel anlamlılık sınırı olarak Tip 1 hata payı %5 olarak belirlendi. Çalışmanın istatistiksel analizleri SPSS 21 (IBM Inc., Armonk, NY) yazılımı ile gerçekleştirildi.



4. BULGULAR

4.1. Hastaların genel özellikleri

Çalışmada toplam 50 hastaya ait veriler değerlendirilmiştir. Çalışma hastalarının genel demografik özellikleri Tablo 4.1.'de özetlenmiştir.

Tablo 4.1. Hastaların genel demografik özellikleri

	n	%
Cinsiyet		
<i>Erkek</i>	24	48,0
<i>Kadın</i>	26	52,0
	Ort	SS
Yaş (yıl)	57,4	17,9
Boy (cm)	167,8	8,3
Ağırlık (kg)	75,2	10,8

Hastaların çalışmaya dahil edildikleri zamanın, yoğun bakım yatışlarının ortanca 3. günü olduğu, bu sürenin 2 ila 106 gün arasında değiştiği belirlenmiştir. Hastaların ortanca RASS skorlarının -3 olduğu ve -5 ile 2 arasında değiştiği, ortanca Glaskow koma skalası skorunun ise 9 olduğu ve 4 ila 13 arasında değişim gösterdiği tespit edilmiştir. Hastaların genel klinik özellikleri Tablo 4-2'de sunulmuştur.

Tablo 4.2. Hastaların genel klinik özellikleri

	Ortanca	Min	Maks
Yoğun bakımdaki yatış günü	3	2	106
RASS	-3	-5	2
GKS	9	4	13

Çalışma hastalarının olgu bazında tüm demografik ve klinik özellikleri, tanıları, eşlik eden hastalıkları ve anestezi özellikleri Tablo 4.3.'de detaylı şekilde sunulmuştur.

Tablo 4.3. Çalışma hastalarının olgu bazında demografik ve klinik detayları

Hasta No.	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Yoğun bakımdaki yatış günü	Tanı	Ek hastalık	RASS	Sedatif ajan ve dozu	GKS
1	61	Kadın	168	66	106	SOLUNUM YETMEZLİĞİ	DM, KOAH	0	Yok	6
2	75	Erkek	185	96	21	KARDİYAK ARREST	HT, KAH	-5	Yok	7
3	74	Kadın	165	65	21	POSTOP BİYOLOJİK AVR, ASENDAN AORT REPLASMANI	PERİKARDİYAL EFFÜZYON, HT, KBY	-2	Yok	7
4	75	Kadın	158	75	15	SOLUNUM YETMEZLİĞİ	HT, MEZENTER İSKEMİ, TOTAL KOLEKTOMİ, İLEOSTOMİ	-5	Yok	9
5	75	Kadın	155	69	11	GİS KANAMA	DM, HT, KOAH	-5	Yok	7
6	69	Erkek	175	90	10	POSTOP SOLUNUM YETMEZLİĞİ	PREDİYALİTİK KBY, DM, HT, KALP KAPAK HASTALIĞI	-4	Yok	10
7	18	Erkek	166	89	10	ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI	KOT FRAKTÜRÜ, FLAIL CHEST TİBİA FRAKTÜRÜ	0	Yok	10
8	75	Kadın	150	52	10	POSTOP SİGOMİD KOLON KANSERİ	KAH, HT, DM, PREDİYALİTİK KBY	2	Yok	10
9	52	Erkek	176	80	10	ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI	KOT FRAKTÜRÜ, PNÖMONİ, AKUT BÖBREK YETMEZLİĞİ	-5	Fentanyl 240 mcg/h Midazolam 6 mg/h	7
10	47	Kadın	172	75	7	POSTOP MİTRAL RING ANULOPLASTİ	FLAIRE MITRAL	-3	Yok	8
11	75	Kadın	163	65	7	POSTOP ÖZOFAGUS KANSERİ	BİLATERAL PLEVRAL EFFÜZYON	-4	Fentanyl 200 mcg/h Midazolam 5mg/h	6
12	23	Kadın	170	75	7	ARDS	WEGENER GRANULOMATOZİS	-2	Fentanyl 280 mcg/h Midazolam 7 mg/sa	8
13	21	Erkek	175	70	7	ATEŞLİ SİLAH YARALANMASI	MFT	-1	Fentanil 200 mcg/h Midazolam 5 mg/h	10

Hasta No.	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Yoğun bakımdaki yatış günü	Tanı	Ek hastalık	RASS	Sedatif ajan ve dozu	GKS
14	66	Kadın	160	89	6	PULMONER EMBOLİ- HİPOKSİYE? BAĞLI KPR SONRASI	DM	-5	Yok	6
15	29	Erkek	180	80	6	ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI	BİLATERAL HEMOPNÖMOTORAKS, BATIN ABSESİ, FEMUR FRAKTÜRÜ, RADIUS FRAKTÜRÜ	-4	Yok	8
16	41	Erkek	168	75	6	ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI	BİLATERAL KOT FRAKTÜRÜ, BİLATERAL HEMOPNÖMOTORAKS	2	Fentanil 120 mcg/h Midazolam3 mg/h	12
17	75	Kadın	167	82	5	TRAKEOMALAZİ	GUATR, TEK BÖBREK, HT	1	Yok	11
18	75	Kadın	158	76	5	DUODENAL PERFORASYON	HT, KBY, KONJESTİF KALP YETMEZLİĞİ	-4	Yok	6
19	72	Kadın	165	58	5	GENEL DURUM BOZUKLUĞU	KOLEDOK TAŞI, POST ERCP, DEMANS	-4	Yok	9
20	46	Erkek	180	85	5	POSTOP KARACİĞER TRANSPLANTASYONU	HEPATİT B	-4	Yok	9
21	59	Kadın	160	70	4	POSTOP CABGO	TOKSİK NODÜLER GUATR, ÖTİROİD	-2	Deksmedetomidin 20 mcg/h	12
22	51	Erkek	178	90	4	KOAH	YOK	-3	Fentanil 320 mcg/h Midazolam8 mg/h	8
23	32	Erkek	175	78	4	ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI	L2,3,4 FRAKTÜR, MFT, PELVİS FRAKTÜRÜ	-4	Fentanil 480 mcg/h Midazolam12 mg/h	7
24	55	Kadın	170	70	4	ARAÇ DIŞI TRAFİK KAZASI	HEMOPNÖMOTORAKS, VERTEBRA FRAKTÜRÜ	-3	Midazolam3 mg/h	10
25	59	Kadın	170	78	3	MIYOKARD İNFARKTÜSÜ	YOK	-5	Yok	6
26	75	Erkek	180	85	3	POSTOP İLEUS	KOAH, KOLON CA	-5	Yok	4
27	75	Kadın	160	62	3	POSTOP MVR TRA	MİTRAL YETMEZLİK	-5	Remifentanil 400 mcg/h	6
28	54	Kadın	170	75	3	POSTOP MRA TRA	FLAIR MITRAL, PNOMONİ, PULMONER HİPERTANSİYON	-5	Deksmedetomidin 32 mcg/h	6
29	65	Erkek	185	90	3	KOAH ATAK	DM	-3	Fentanil 120 mcg/h	10

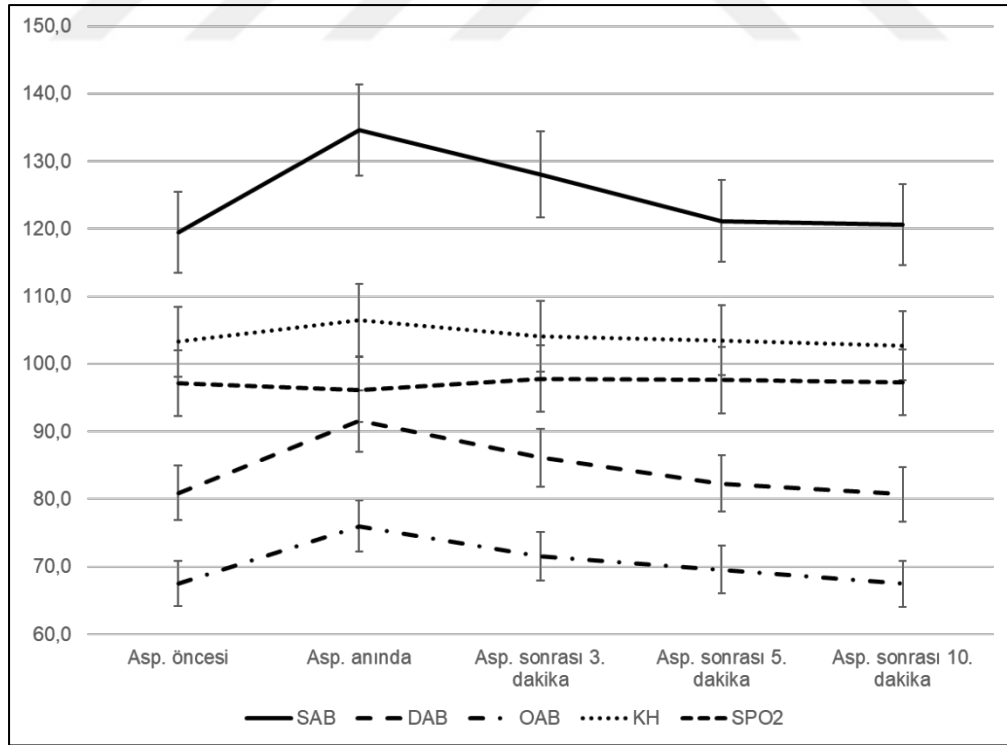
Hasta No.	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Yoğun bakımdaki yatış günü	Tanı	Ek hastalık	RASS	Sedatif ajan ve dozu	GKS
									Midazolam3 mg/h	
30	44	Erkek	180	70	3	POSTOP ASENDAN AORT REPLASMANI	AORT ANEVİZMASI, HT	-3	Fentanil 120 mcg/h Midazolam3 mg/h	10
31	28	Kadın	165	70	2	POSTOP SEZARYEN HELLP SENDROMU	YOK	-3	Yok	13
32	70	Kadın	155	55	2	CİDDİ AORT DARLIĞI	KAH	-1	Yok	11
33	66	Kadın	160	62	2	POSTOP CABGO	BİLATERAL KAROTİS ARTER STENOZU OPERASYONU, KAH	-1	Yok	11
34	70	Kadın	165	60	2	POSTOP CABGO	KAH, HT	-4	Yok	7
35	65	Erkek	170	70	2	POSTOP CABGO	KAH, DM	0	Yok	10
36	75	Erkek	165	95	2	POSTOP BATIN ABSE	HT, DM, ASTİM	0	Yok	11
37	59	Erkek	160	60	2	POSTOP MVR	INTRAKARDİYAK TROMBUS	-1	Yok	10
38	54	Erkek	163	70	2	POSTOP AVR MVR	MİTRAL YETMEZLİK, AORT YETMEZLİĞİ	-3	Remifentanil 280 mcg/h Deksmedetomidin 20 mcg/h	8
39	53	Kadın	165	65	2	POSTOP CABGO, MRA	KAH, MİTRAL YETMEZLİK, DM, PNÖMONİ	-1	Remifentanil 400 mcg/h Deksmedetomidin 28 mcg/h	10
40	75	Kadın	150	65	2	POSTOP AVR	AORT DARLIĞI	-5	Remifentanil 40 mcg/h Midazolam1 mg/h	6
41	36	Erkek	165	75	2	ARAÇ İÇİ TRAFİK KAZASI	SPLENEKTOMİ, KC, BÖBREK LASERASYONU, MAKSİLLOFASYAL TRAVMA	-5	Fentanil 120 mcg/h Midazolam3 mg/h	7
42	28	Kadın	165	80	2	ARDS	TROMBOSİTOPENİ, POSTOP SEZARYEN	-3	Fentanil 120 mcg/h Midazolam3 mg/h	12
43	24	Erkek	175	70	2	ATEŞLİ SİLAH YARALANMASI	KOLON İNCE BAĞIRSAK KARACİĞER YARALANMASI	-1	Fentanil 160 mcg/h Midazolam 4 mg/h	10
44	75	Erkek	178	92	2	POSTOP UMBLİKAL HERNİ	DM, HT, OBEZİTE	-5	Fentanil 200 mcg/h Midazolam5 mg/h	8

Hasta No.	Yaş (yıl)	Cinsiyet	Boy (cm)	Ağırlık (kg)	Yoğun bakımdaki yatış günü	Tanı	Ek hastalık	RASS	Sedatif ajan ve dozu	GKS
45	74	Erkek	170	90	2	KOAH ATAK	YOK	-5	Fentanil 120 mcg/h Midazolam3 mg/h	6
46	75	Erkek	165	75	2	AKUT AKCİĞER ÖDEMİ, AKUT BÖBREK YETMEZLİĞİ	HT, DM, KAH, PNÖMONİ	-1	Fentanil 40 mcg/h Midazolam1 mg/h	10
47	51	Erkek	175	90	2	POSTOP CABGO	KAH, HT, DM	-1	Fentanil 80 mcg/h Midazolam2 mg/h	11
48	56	Kadın	160	78	2	POSTOP MVR	MİTRAL DARLIK, MİTRAL YETMEZLİK	-1	Fentanil 120 mcg/h Midazolam3 mg/h	11
49	48	Kadın	165	80	2	HİSTEROSKOPİ OPERASYONU SONRASI SOLUNUM ARRESTİ	HT	-5	Midazolam3 mg/h	6
50	75	Erkek	168	78	2	POSTOP CABGO	KOAH, KAH	1	Yok	10

4.2. Vital bulgu ölçümleri

Hastaların sistolik arter basıncı, diastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı, kalp hızı ve oksijen saturasyonu değerlerinin endotrakeal aspirasyon öncesinde, aspirasyon anında ve aspirasyondan 3-5-10 dakika sonra yapılan ölçümlerinin değişimleri Şekil 4.1.'de gösterildi. Ayrıca ölçüm değerleri Tablo 4.4.'te sunuldu. Ölçümlerde SAB, DAB, OAB ve KH değerleri, aspirasyon anında bazal değerlere göre anlamlı yükselme gösterdi ($p<0,05$). SAB, DAB, OAB yüksekliğinin 3.dakikada da devam ettiği ($p<0,05$), daha sonraki ölçümlerde aspirasyon öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi. Oksijen saturasyonları ise aspirasyon esnasında anlamlı düşüş, aspirasyon sonrası 3.dakikada anlamlı artış gösterdi ($p<0,05$).

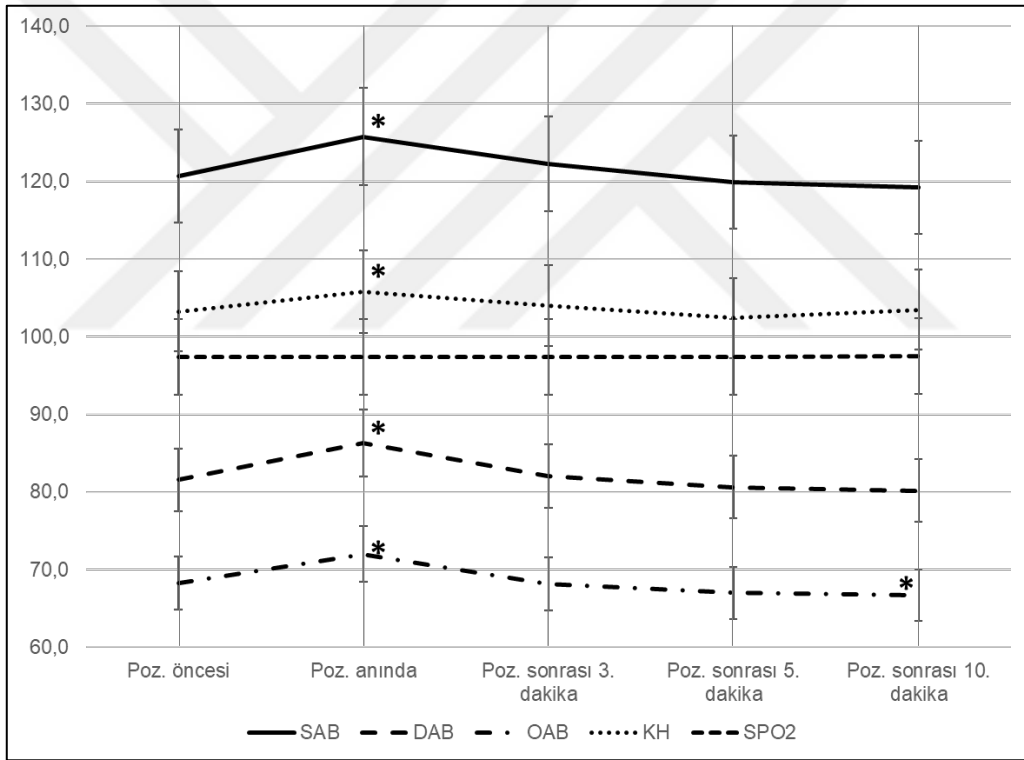
CPOT skoru 2'nin üzerindeki olgularda aspirasyon esnasındaki SAB, DAB ve OAB değerlerinin, CPOT skoru 2 ve 2'nin altında olan olgulara göre anlamlı derecede yüksek olduğu ($p<0,05$) belirlendi. Aspirasyon esnasındaki SAB ve DAB değerlerindeki bu yükseklik aspirasyon sonrası 5.dakikada da, OAB değerindeki yükseklik ise aspirasyon sonrası 3-5-10. dakikalarda da devam etti ($p<0,05$).



*: $p<0,05$ Bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.1. Hastaların vital bulgularının aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri

Hastaların sistolik arter basıncı, diastolik arter basıncı, ortalama arter basıncı, kalp hızı ve oksijen saturasyonu değerlerinin yatak içi pozisyondeğişimi öncesinde, pozisyon değişim anında ve pozisyon değişiminden 3-5-10 dakika sonra yapılan ölçümlerinin değişimleri Şekil 4.2.'de gösterildi. Ayrıca ölçüm değerleri Tablo 4.5.'de sunuldu. Pozisyon değişikliğine göre vital bulgulardaki değişimlere bakıldığında, SAB, DAB, OAB ve KH değerlerinin pozisyon değişimi anında istatistiksel olarak anlamlı ($p<0,05$) yükselme gösterdiği ve daha sonraki ölçümlerde ise pozisyon değişimi öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi. Oksijen saturasyonları ile pozisyon değişimi arasında anlamlı bir ilişki görülmedi ($p>0,05$).



*: $p<0,05$ Bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.2. Hastaların vital bulgularının pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri

Tablo 4.4. Hastaların endotrakeal aspirasyon öncesi, aspirasyon anı ve aspirasyon sonrasında vital bulgularının değişimi

	Aspirasyon öncesi		Aspirasyon anında			Aspirasyon sonrası			Aspirasyon sonrası			Aspirasyon sonrası		
						3. dakika			5. dakika			10. dakika		
	Ort	SS	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p
SAB	119,4	20,6	134,6	27	<0,001	128,1	23,4	<0,001	121,2	21,3	0,15	120,60	20,50	0,47
DAB	80,9	12	91,5	16,2	<0,001	86,1	11,3	<0,001	82,3	11,9	0,18	80,7	10,9	0,98
OAB	67,5	15,8	76	18,9	<0,001	71,5	17,2	0,001	69,6	16,1	0,11	67,5	15,5	0,68
KH	103,3	24,3	106,5	23,2	0,004	104,1	25,3	0,20	103,5	25,6	0,30	102,7	25,1	0,42
SPO2	97,1	3,4	96,2	4,1	0,005	97,8	3,1	0,03	97,6	3,2	0,19	97,3	3,2	0,78

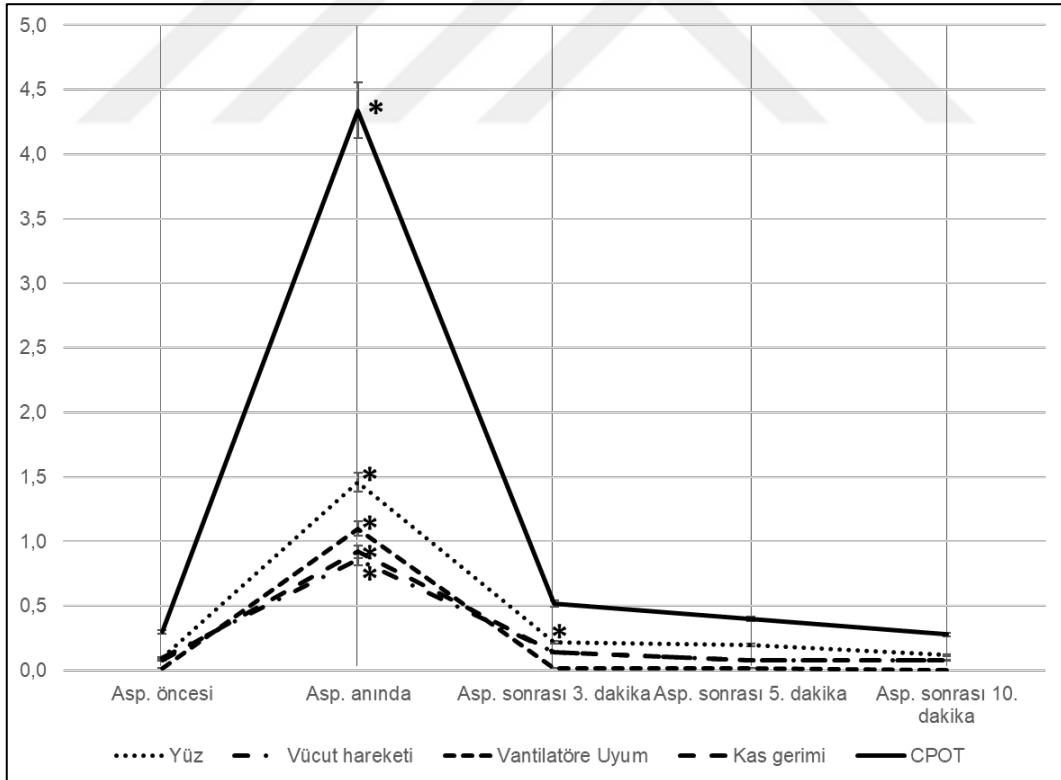
Tablo 4.5. Hastaların pozisyon değişimi öncesi, sırası ve sonrasında vital bulgularının değişimi

	Pozisyon değişimi öncesi		Pozisyon değişimi anında			Pozisyon değişimi sonrası			Pozisyon değişimi sonrası			Pozisyon değişimi sonrası		
						3. dakika			5. dakika			10. dakika		
	Ort	SS	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p
SAB	120,7	19,3	125,8	26,1	<0,001	122,2	20,5	0,10	119,9	18,5	0,78	119,3	17,4	0,13
DAB	81,6	10,8	86,4	12	<0,001	82,1	9,3	0,33	80,6	10,7	0,85	80,2	10,2	0,14
OAB	68,3	15,9	72	17,5	<0,001	68,2	16,3	0,58	67	15,1	0,39	66,7	16	0,01
KH	103,3	26,3	105,8	25,6	0,001	104	27	0,18	102,4	24,9	0,46	103,5	28	0,87
SPO2	97,4	3,1	97,4	3,1	0,94	97,4	2,9	0,77	97,4	3	0,70	97,5	2,9	0,37

4.3. CPOT Ölçümleri

Hastaların CPOT ölçüģideğerlendirmelerine ait ölçüm sonuçlarının endotrakeal aspirasyon öncesinde, aspirasyon anında ve aspirasyondan 3-5-10 dakika sonra belirlenendeğerleri Şekil 4.3.'de gösterildi. Ayrıca ölçüm değerleri Tablo 4.6.'da sunudu. Ölçümlerde yüz ifadesi, vücut hareketleri, ventilatör uyumu (entübe hasta) veya çıkarılan sesler ile kas gerilimi parametrelerinin tümünün aspirasyon anında anlamlı yükselme gösterdiği ve daha sonraki ölçümlerde aspirasyon öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi.

Tablo 4.6.'da görüldüğü gibi dört farklı parametreden oluşan toplam CPOT skoru, aspirasyondan önce $0,3 \pm 1$ iken, aspirasyon anında $4,3 \pm 2$ olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p < 0,05$). Diğer zaman dilimlerinde ise istatistiksel anlam gözlenmedi ($p > 0,05$). Yüz ifadesindeki anlamlı değişikliğin ($p = 0,03$), 3.dakikada da devam ettiği gözlemlendi.



*: $p < 0,05$ Bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı fark

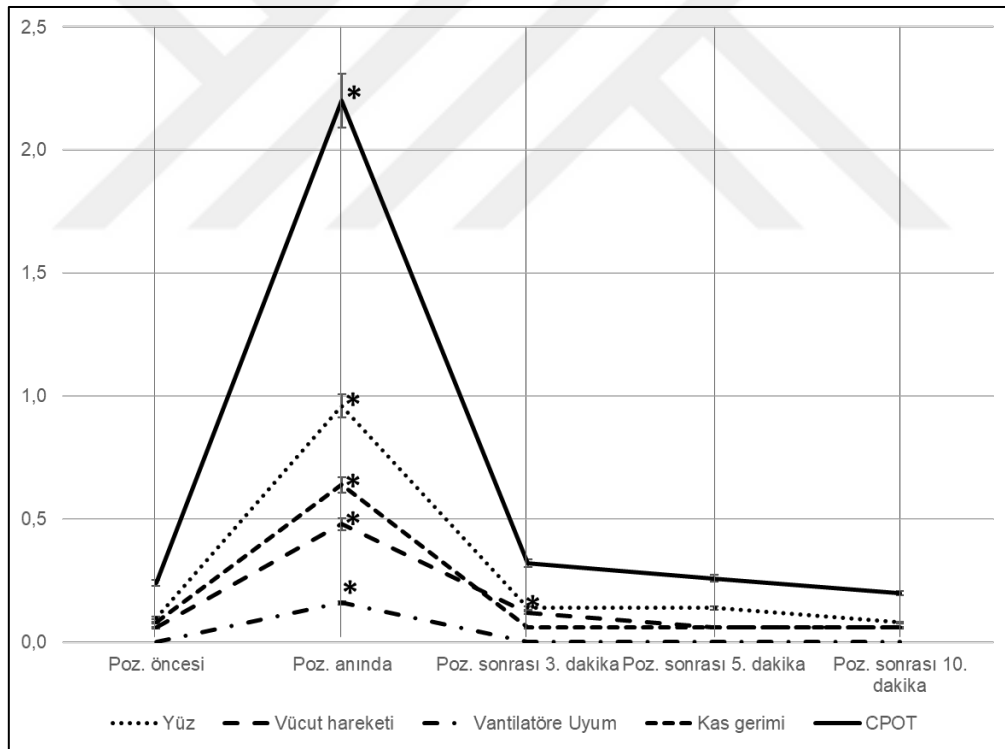
Şekil 4.3. Hastaların CPOT değerlendirmelerinin aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri

Tablo 4.6.Hastaların endotrakeal aspirasyon öncesi, aspirasyon anı ve aspirasyon sonrasında CPOT değerlendirmelerinin değişimi

	Aspirasyon öncesi		Aspirasyon anında			Aspirasyon sonrası 3. dakika			Aspirasyon sonrası 5. dakika			Aspirasyon sonrası 10. dakika		
	Ort	SS	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p
	n	%	n	%	p	n	%	p	n	%	p	n	%	p
CPOT skoru	0,3	1	4,3	2	0,001	0,5	1,1	0,06	0,4	1	0,20	0,3	0,9	0,74
Yüz ifadesi					<0,001			0,03			0,06			0,56
<i>Gevşek, nötral</i>	45	90	2	4		39	78		40	80		44	88	
<i>Gergin</i>	5	10	23	46		11	22		10	20		6	12	
<i>Yüz buruşturma</i>	-	-	25	50		-	-		-	-		-	-	
Vücut hareketleri					<0,001			0,41			0,56			0,56
<i>Vücut hareketi olmaması veya normal pozisyon</i>	46	92	16	32		44	88		47	94		47	94	
<i>Koruma</i>	3	6	25	50		5	10		2	4		2	4	
<i>Huzursuzluk/ajitasyon</i>	1	2	9	18		1	2		1	2		1	2	
Ventilatör uyumu (entübe hasta) veya Çıkarılan sesler					<0,001			1			1			0,32
<i>Ventilatör veya hareketlerde uyum / Normal tonda konuşma veya konuşmama</i>	49	98	6	12		49	98		49	98		50	100	
<i>Öksürür ama tolere eder / İç çekme, inleme</i>	1	2	33	66		1	2		1	2		-	-	
<i>Ventilatörle savaşıma / Ağlama, hıçkırarak ağlama</i>	-	-	11	22		-	-		-	-		-	-	
Kas gerilimi					<0,001			0,08			1			1
<i>Gevşek</i>	47	94	12	24		44	88		47	94		47	94	
<i>Gergin, katılık hali</i>	2	4	30	60		5	10		2	4		2	4	
<i>Aşırı gerginlik ve kaskatı olma hali</i>	1	2	8	16		1	2		1	2		1	2	

Hastaların CPOT ölçeğideğerlendirmelerine ait ölçüm sonuçlarınınpozisyon değişimi öncesinde, sırasında ve 3-5-10 dakika sonra belirlenendeğerleri Şekil 4.4.'de gösterildi. Ayrıca ölçüm değerleri Tablo 4.7.'de sunuldu. Ölçümlerde yüz ifadesi, vücut hareketleri, ventilatör uyumu (entübe hasta) veya çıkarılan sesler ile kas gerilimi parametrelerinin tümünün pozisyon değişimi anında anlamlı yükselme gösterdiği ($p<0,05$) ve daha sonraki ölçümlerde pozisyon değişimi öncesi değerlere geri düştüğü tespit edilmiştir.

Tablo 4.7.'de görüldüğü gibi dört farklı parametreden oluşan toplam CPOT skoru, pozisyon değişiminden önce $0,2 \pm 0,9$ iken, aspirasyon anında $2,2 \pm 1,44$ olarak anlamlı derecede yüksek bulundu ($p<0,05$). Diğer zaman dilimlerinde ise istatistiksel anlam gözlenmedi ($p>0,05$). Vücut hareketlerindeki anlamlı değişikliğin ($p=0,03$), 3.dakikada da devam ettiği görüldü.



*: $p<0,05$ Bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı fark

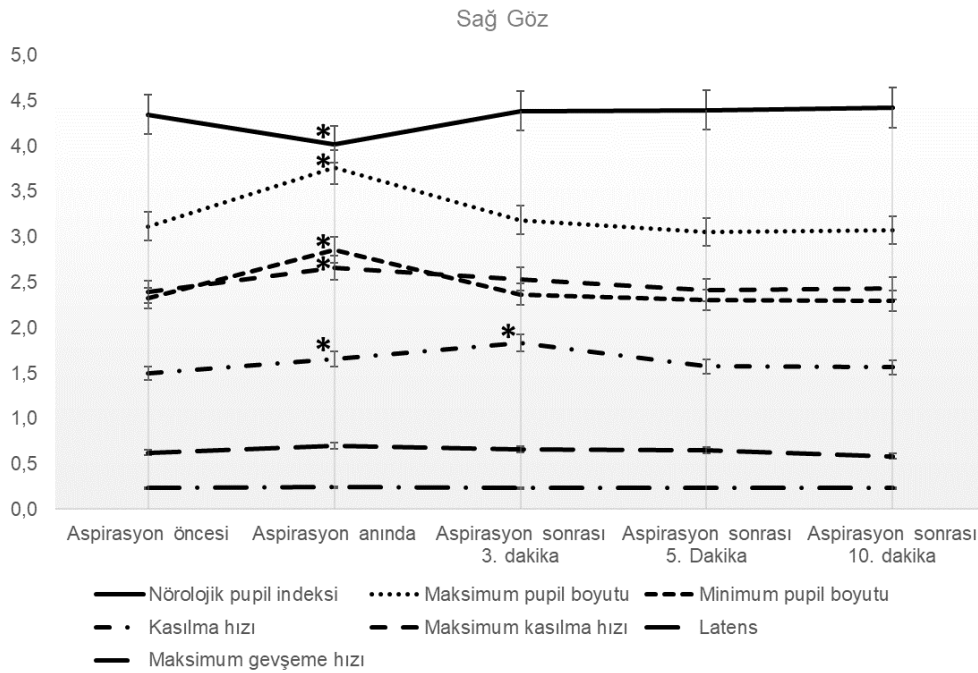
Şekil 4.4.Hastaların CPOT değerlendirmelerinin pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri

Tablo 4.7. Hastaların pozisyon değişimi öncesi, sırası ve sonrasında CPOT değerlendirmelerinin değişimi

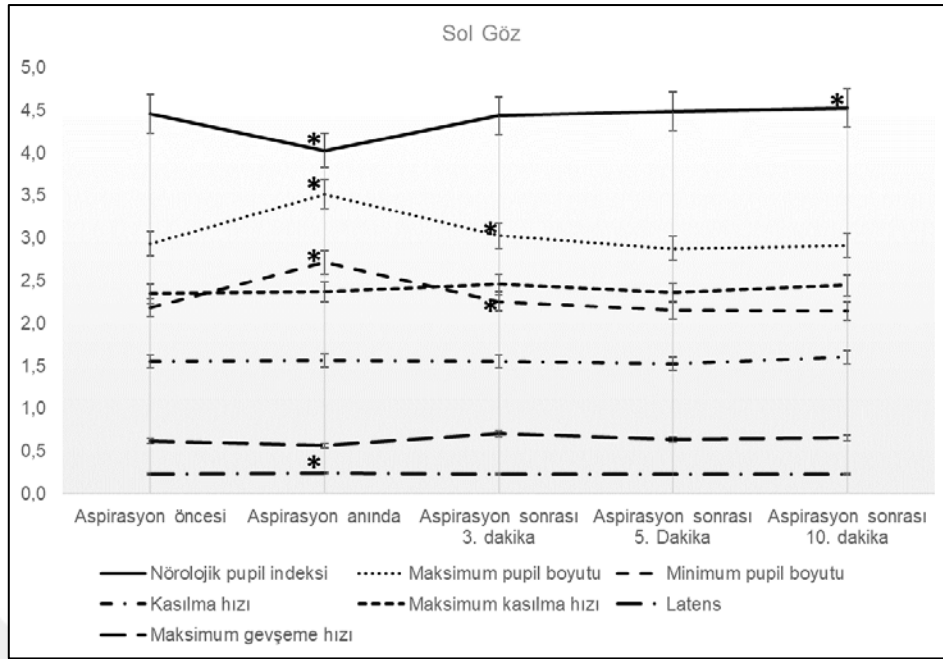
	Pozisyon değişirme öncesi		Pozisyon değişirme anında			Pozisyon değişirme sonrası			Pozisyon değişirme sonrası			Pozisyon değişirme sonrası		
	Ort	SS	Ort	SS	p	3. dakika			5. dakika			10. dakika		
						Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p
CPOT skoru	0,2	0,9	2,2	1,44	<0,001	0,32	0,89	0,31	0,26	0,85	0,74	0,2	0,83	0,41
	n	%	n	%	p	n	%	p	n	%	p	n	%	p
Yüz ifadesi					<0,001			0,41			0,41			0,56
<i>Gevşek, nötral</i>	45	90	9	18		43	86		43	86		46	92	
<i>Gergin</i>	5	10	34	68		7	14		7	14		4	8	
<i>Yüz buruşturma</i>	-	-	7	14		-	-		-	-		-	-	
Vücut hareketleri					<0,001			0,03			1			1
<i>Vücut hareketi olmaması veya normal pozisyon</i>	48	96	27	54		45	90		48	96		48	96	
<i>Koruma</i>	1	2	22	44		4	8		1	2		1	2	
<i>Huzursuzluk/ajitasyon</i>	1	2	1	2		1	2		1	2		1	2	
Ventilatör uyumu (entübe hasta) veya Çıkarılan sesler					0,005			1			1			1
<i>Ventilatör veya hareketlerde uyum / Normal tonda konuşma veya konuşmama</i>	50	100	42	84		50	100		50	100		50	100	
<i>Öksürür ama tolere eder / İç çekme, inleme</i>	-	-	8	16		-	-		-	-		-	-	
<i>Ventilatörle savaşıma / Ağlama, hıçkırarak ağlama</i>	-	-	-	-		-	-		-	-		-	-	
Kas gerilimi					<0,001			0,32			0,32			0,32
<i>Gevşek</i>	47	94	20	40		48	96		48	96		48	96	
<i>Gergin, katılık hali</i>	2	4	28	56		1	2		1	2		1	2	
<i>Aşırı gerginlik ve kaskatı olma hali</i>	1	2	2	4		1	2		1	2		1	2	

4.4. Pupillometrik ölçümler

Hastaların endotrakeal aspirasyon öncesinde, sırasında ve 3-5-10 dakika sonra ölçülen pupillometrik değerlendirme sonuçlarının değişimi sağ göz için Şekil 4.5.'de, sol göz için Şekil 4.6.'da, her iki göz arası farklar için ise Şekil 4.7.'de gösterildi. Ayrıca ölçüm değerleri detaylı olarak Tablo 4.8.'de sunuldu. Ölçümlerde elde edilen sonuçlara göre hem sağ gözde hem de sol gözde maksimum ve minimum pupil çaplarının aspirasyon sırasında anlamlı derecede arttığı, nörolojik pupil indeksinin ise anlamlı derecede azaldığı görüldü. Maksimum ($p=0,002$) ve minimum ($p=0,02$) pupil çapı yüksekliğinin, sol gözde 3.dakikada da devam ettiği gözlemlendi. İki göz arası farklar değerlendirildiğinde maksimum ve minimum pupil boyutları ile nörolojik pupil indeksi değerlerinin benzer şekilde aspirasyon anında anlamlı artış gösterdiği, aspirasyon sonrasında ise önceki değerlere döndüğü belirlendi.

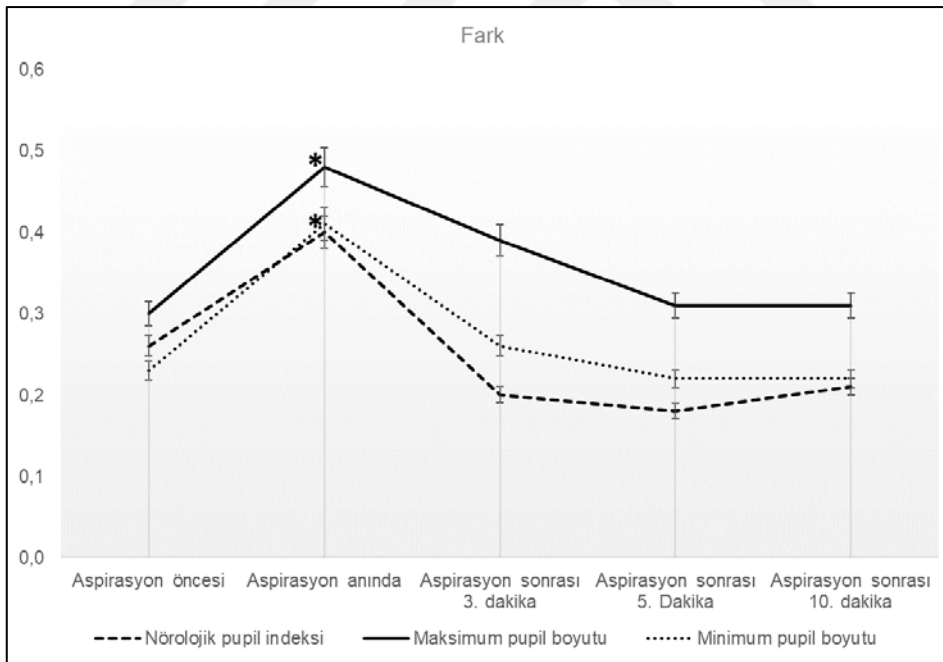


Şekil 4.5. Hastaların sağ göz pupillometrik değerlendirmelerinin aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri



*: $p < 0,05$ Bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.6. Hastaların sol göz pupillometrik değerlendirmelerinin aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri



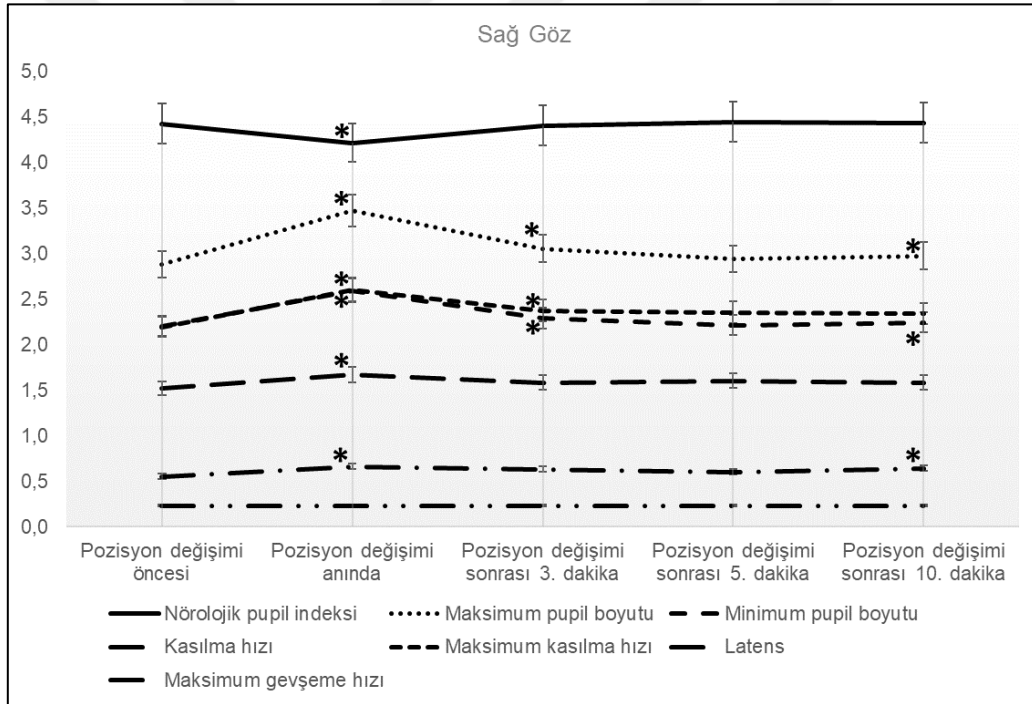
*: $p < 0,05$ Bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.7. Hastaların her iki göz pupillometrik değerlendirme farklarının aspirasyon öncesi ve sonrasındaki değerleri

Tablo 4.8. Hastaların endotrakeal aspirasyon öncesi, aspirasyon anı ve aspirasyon sonrasında pupillometrik değerlendirmelerinin değişimi

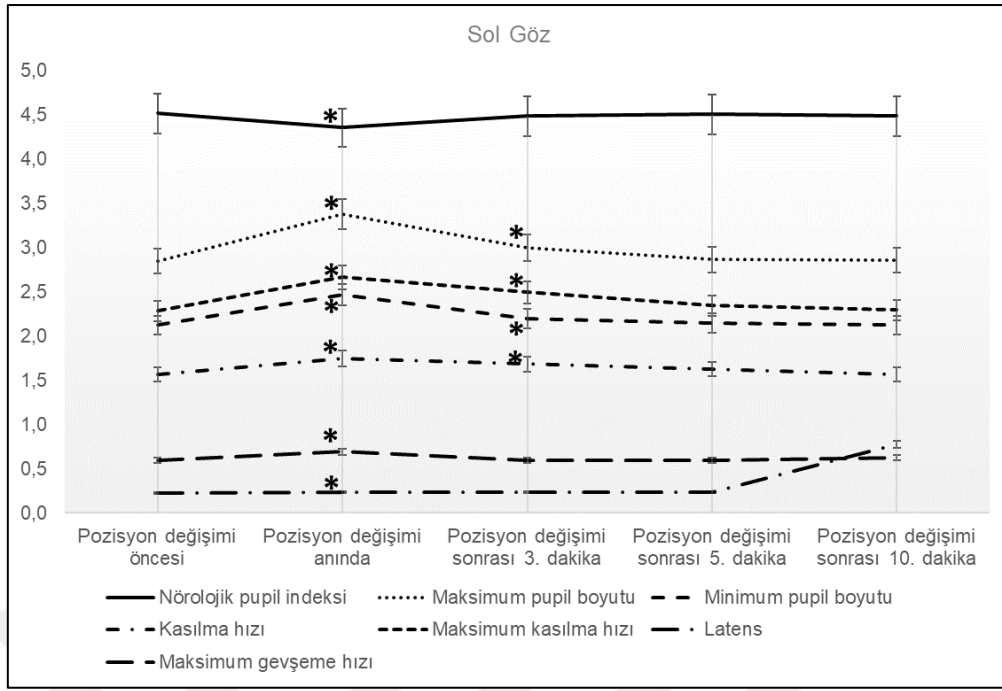
	Aspirasyon öncesi		Aspirasyon anında			Aspirasyon sonrası 3. dakika			Aspirasyon sonrası 5. Dakika			Aspirasyon sonrası 10. dakika		
	Ort	SS	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p
Sağ Göz														
<i>Nörolojik pupil indeksi</i>	4,3	0,5	4,01	0,72	<0,001	4,38	0,39	0,63	4,39	0,38	0,89	4,42	0,35	0,40
<i>Maksimum pupil boyutu</i>	3,1	1,1	3,76	1,11	<0,001	3,18	1,11	0,14	3,05	1,09	0,08	3,07	1,11	0,06
<i>Minimum pupil boyutu</i>	2,3	0,7	2,85	0,84	<0,001	2,36	0,71	0,33	2,3	0,7	0,43	2,29	0,67	0,12
<i>Değişim %</i>	24,1	8	23,74	9,12	0,93	24,28	8,38	0,73	23,36	7,85	0,09	23,54	8,41	0,16
<i>Kasılma hızı</i>	1,5	0,8	1,65	0,68	0,01	1,83	1,34	0,03	1,57	0,73	0,21	1,56	0,77	0,26
<i>Maksimum kasılma hızı</i>	2,4	1,1	2,65	1,01	0,02	2,53	1,13	0,17	2,41	1,08	0,86	2,43	1,15	0,98
<i>Latens</i>	0,2	0	0,24	0,04	0,08	0,23	0,03	0,21	0,23	0,03	0,49	0,23	0,03	0,69
<i>Maksimum gevşeme hızı</i>	0,6	0,4	0,7	0,3	0,09	0,66	0,35	0,55	0,65	0,39	0,83	0,58	0,35	0,15
Sol göz														
<i>Nörolojik pupil indeksi</i>	4,5	0,4	4,02	0,79	<0,001	4,43	0,46	0,96	4,48	0,35	0,83	4,52	0,35	0,04
<i>Maksimum pupil boyutu</i>	2,9	1	3,51	1	<0,001	3,02	1,1	0,002	2,87	1,06	0,22	2,91	1,05	0,70
<i>Minimum pupil boyutu</i>	2,2	0,7	2,71	0,8	<0,001	2,25	0,73	0,02	2,15	0,68	0,77	2,14	0,66	0,93
<i>Değişim %</i>	23,8	8,4	22,6	8,71	0,69	24,22	8,22	0,52	23,5	8,56	0,25	24,62	8,95	0,40
<i>Kasılma hızı</i>	1,6	0,7	1,56	0,75	0,55	1,55	0,75	0,94	1,52	0,77	0,41	1,6	0,85	0,64
<i>Maksimum kasılma hızı</i>	2,3	1,1	2,36	0,98	0,30	2,45	1,2	0,06	2,35	1,16	0,58	2,44	1,25	0,27
<i>Latens</i>	0,2	0	0,24	0,06	0,02	0,23	0,04	0,36	0,23	0,03	0,37	0,23	0,03	0,55
<i>Maksimum gevşeme hızı</i>	0,6	0,4	0,56	0,36	0,36	0,7	0,39	0,14	0,63	0,38	0,89	0,65	0,35	0,63
Fark														
<i>Nörolojik pupil indeksi</i>	0,3	0,3	0,4	0,49	0,04	0,2	0,28	0,09	0,18	0,18	0,08	0,21	0,22	0,78
<i>Maksimum pupil boyutu</i>	0,3	0,3	0,48	0,45	0,04	0,39	0,49	0,52	0,31	0,36	0,56	0,31	0,38	0,19
<i>Minimum pupil boyutu</i>	0,2	0,2	0,41	0,44	0,13	0,26	0,3	0,44	0,22	0,23	0,33	0,22	0,23	0,28

Hastaların pozisyon değişimi öncesinde, sırasında ve 3-5-10 dakika sonra ölçülen pupillometrik değerlendirme sonuçlarının değişimi sağ göz için Şekil 4.8.'de, sol göz için Şekil 4.9.'da, her iki göz arası farklar için ise Şekil 4.10.'da gösterildi. Ayrıca lm değerleri Tablo 4.9.'da sunuldu. lmlerde elde edilen sonuçlara göre hem sağ gözde hem sol gözde maksimum ve minimum pupil çaplarının ve maksimum kasılma hızının pozisyon değişimi sırasında istatistiksel olarak anlamlı derecede arttığı ($p<0,05$), nörolojik pupil indeksinin ise anlamlı derecede azaldığı görüldü. Maksimum ve minimum pupil çapı yüksekliği, sağ gözde 3 ve 10.dakikalarda, sol gözde 3.dakikada da devam etmektedir.İki göz arası farklar değerlendirildiğinde maksimum ve minimum pupil boyutları ile nörolojik pupil indeksi değerlerinin benzer Şekilde pozisyon değişimi anında istatistiksel olarak anlamlı artış gösterdiği ($p<0,05$), sonrasında ise önceki değerlere döndüğü belirlendi.

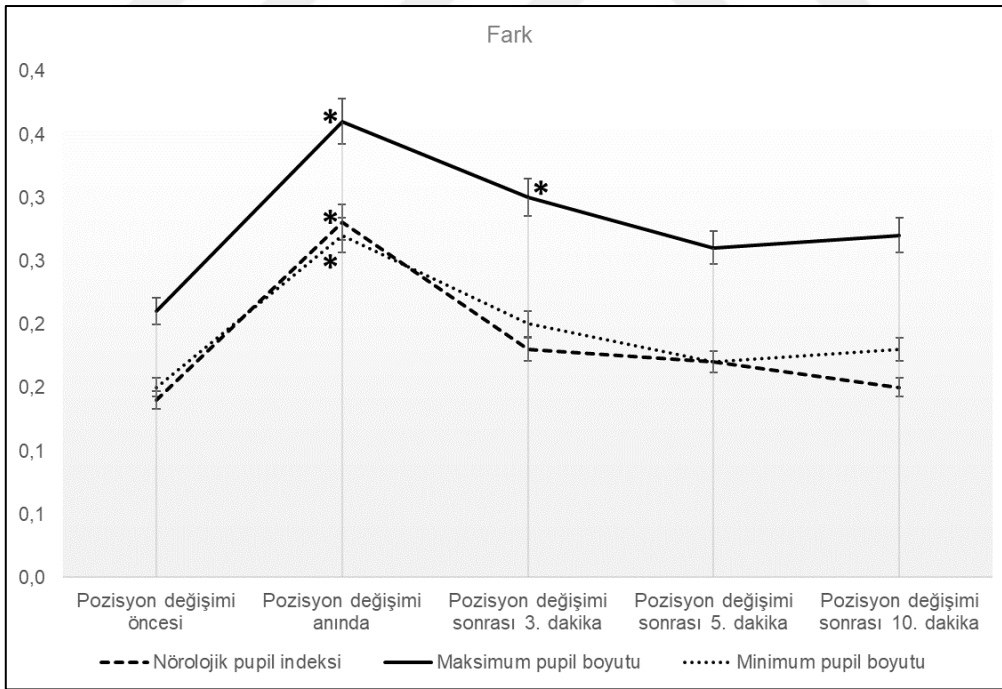


*: $p<0,05$ Bazal değere göre istatistiksel olarak anlamlı fark

Şekil 4.8. Hastaların sağ göz pupillometrik değerlendirmelerinin pozisyon değişimi öncesi ve sonrasında değerleri



Şekil 4.9. Hastaların sol göz pupillometrik değerlendirmelerinin pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri



Şekil 4.10. Hastaların her iki göz pupillometrik değerlendirme farklarının pozisyon değişimi öncesi ve sonrasındaki değerleri

Tablo 4.9. Hastaların pozisyon değişimi öncesi, sırası ve sonrasında pupillometrik değerlendirmelerinin değişimi

	Pozisyon değişimi öncesi		Pozisyon değişimi anında			Pozisyon değişimi sonrası			Pozisyon değişimi sonrası			Pozisyon değişimi sonrası		
						3. dakika			5. Dakika			10. dakika		
	Ort	SS	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p	Ort	SS	p
Sağ Göz														
<i>Nörolojik pupil indeksi</i>	4,4	0,4	4,21	0,57	0,001	4,4	0,4	0,23	4,4	0,4	0,53	4,4	0,4	0,94
<i>Maksimum pupil boyutu</i>	2,9	1	3,47	1,16	<0,001	3,1	1,1	<0,001	2,9	1,0	0,23	3,0	1,0	0,01
<i>Minimum pupil boyutu</i>	2,2	0,6	2,59	0,8	<0,001	2,3	0,7	<0,001	2,2	0,7	0,72	2,2	0,7	0,02
<i>Değişim %</i>	22,2	7,5	24,14	9,41	0,03	23,2	8,4	0,08	23,1	8,7	0,37	22,9	8,2	0,34
<i>Kasılma hızı</i>	1,5	0,6	1,67	0,77	0,03	1,6	0,7	0,47	1,6	0,7	0,16	1,6	0,7	0,32
<i>Maksimum kasılma hızı</i>	2,2	0,9	2,6	1,14	<0,001	2,4	1,1	0,01	2,4	1,1	0,14	2,3	1,1	0,07
<i>Latens</i>	0,2	0	0,23	0,03	0,51	0,2	0,0	0,51	0,2	0,0	0,26	0,2	0,0	0,96
<i>Maksimum gevşeme hızı</i>	0,6	0,3	0,66	0,34	0,01	0,6	0,4	0,21	0,6	0,3	0,63	0,6	0,4	0,01
Sol göz														
<i>Nörolojik pupil indeksi</i>	4,5	0,4	4,35	0,49	0,006	4,5	0,3	0,23	4,5	0,4	0,90	4,5	0,4	0,44
<i>Maksimum pupil boyutu</i>	2,8	1	3,37	1,18	<0,001	3,0	1,0	<0,001	2,9	1,0	0,69	2,9	1,0	0,49
<i>Minimum pupil boyutu</i>	2,1	0,7	2,46	0,79	<0,001	2,2	0,7	0,01	2,1	0,7	0,78	2,1	0,7	0,22
<i>Değişim %</i>	23,6	8,9	25,86	7,79	<0,001	24,6	8,9	0,13	23,6	8,0	0,96	23,3	8,3	0,71
<i>Kasılma hızı</i>	1,6	0,7	1,74	0,66	<0,001	1,7	0,8	0,02	1,6	0,8	0,33	1,6	0,8	0,97
<i>Maksimum kasılma hızı</i>	2,3	1,1	2,66	1,05	<0,001	2,5	1,1	0,01	2,3	1,1	0,41	2,3	1,1	0,87
<i>Latens</i>	0,2	0	0,23	0,04	0,04	0,2	0,0	0,67	0,2	0,0	0,53	0,8	3,8	0,06
<i>Maksimum gevşeme hızı</i>	0,6	0,4	0,69	0,4	0,02	0,6	0,4	0,64	0,6	0,3	0,62	0,6	0,4	0,87
Fark														
<i>Nörolojik pupil indeksi</i>	0,1	0,1	0,28	0,34	0,01	0,2	0,2	0,10	0,2	0,2	0,11	0,2	0,1	0,69
<i>Maksimum pupil boyutu</i>	0,2	0,2	0,36	0,46	0,02	0,3	0,3	0,02	0,3	0,3	0,07	0,3	0,3	0,07
<i>Minimum pupil boyutu</i>	0,2	0,2	0,27	0,38	0,03	0,2	0,2	0,05	0,2	0,2	0,23	0,2	0,2	0,39

5. TARTIŞMA

Yoğun bakımda tedavi gören hastaların sözel, davranışsal, ya da hemodinamik değişiklikler gibi farklı klinik belirteçler aracılığıyla ifade ettikleri ya da etmeye çalıştıkları ağrının güvenilir bir şekilde değerlendirilmesi hasta bakımının önemli bir bileşenidir. 1996 yılında Amerikan Ağrı Cemiyetinin (American Pain Society) başlattığı akımla, ağrının kan basıncı, nabız hızı, solunum hızı, vücut sıcaklığından sonra, günlük ve sistematik olarak değerlendirilmesi gereken 5. vital bulgu olarak kabul edilmesi fikri yaygınlaştı. Böyle bir kampanyanın başlatılmasının sebebi ağrının tanınması ve tedavisi konusundaki eksikliklerdi. Ağrı değerlendirmesinde altın standart hastaların yaşadıkları ağrıyı kendilerinin ifade etmesidir (Aslan 2002). YBÜ'ndeki pekçok hasta ise, derin sedasyon, bilinç değişikliği, mekanik ventilatör tedavisi, paralitik ajan kullanımı gibi sebeplerle ağrılarını ifade edememektedir. Diğer vital bulguların somut olarak tespit edilebilir olması, sözel iletişim kurulamayan hastalardaki ağrının tespiti için de böyle bir arayış doğurdu ve sayısal ağrı ölçeklerinin kullanımı ile ağrının tanınması sağlandı. Ancak, YBÜ'de takip edilen hastalarda, sözel iletişim kurmanın mümkün olmadığı durumlarda, derin sedasyon veya nöromusküler blokör ajan uygulanan hastalarda, ağrı monitörizasyonları hala yetersiz kalabilmektedir. Bu nedenle klinikte kullanılabilecek farklı ağrı değerlendirme araçları hakkında kapsamlı araştırmalar gerçekleştirilmektedir.

Yoğun bakım ünitesinde tedavi gören hastaların yaşadıkları ağrının başlıca nedenleri arasında bu hastalara uygulanan tıbbi girişimler yer almaktadır. Bu konudaki yapılmış çalışmalarda YBÜ hastalarında en fazla ağrıya neden olan uygulamaların pozisyon değiştirilmesi, santral venöz kateter uygulaması, yara bakımı, trakeal aspirasyon, yara dreni ve femoral kateter çıkarılması gibi uygulamalar olduğu belirtilmiştir (Puntillo 2004). Özellikle yoğun bakımda tedavi gören mekanik ventilasyona bağlı ya da sözel iletişim kurulamayan hastaların bu uygulamalardan kaynaklanan ağrılarının yeterince değerlendirilmesi, üzerinde hassasiyetle durulması gereken bir konudur (Stannard 1996, Aslan 2003). Akut postoperatif ağrının doğru değerlendirilmesi çok önemlidir, çünkü tedavi edilmeyen akut ağrı cerrahi sonrası dönemde kronik ağrıya yol açar (Ip 2009). Bu kapsamda, ventilatöre bağlı ve sözel ağrı bildirimini yapamayan hastalarda etkin ve güvenilir bir ağrı değerlendirmesi yapabilmek üzere pupillometrik ölçümleri, yaşamsal bulgulardaki değişiklikleri ve Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği değerlendirmelerini incelediğimiz bu çalışmada pupillometrik değerlendirmelerin bu hasta grubunda ağrı değerlendirmesi için güvenilir bir araç olduğu tespit edildi. Ayrıca, çalışmamızın başlıca bulgusu olan pupillometrik ölçümler dışında vital bulgu değişiklikleri ve CPOT değerlendirmelerinin de ağrıyı tespit etmek üzere kullanılabileceği belirlendi. Bu

değerlendirme yöntemlerinin tümünün hem aspirasyon hem de pozisyon değişikliği esnasında ağrı değerlendirmesinde kullanılabileceği tespit edildi.

Yoğun bakımda takip edilen hastalarda ağrı değerlendirmesi literatürde üzerinde sıkça durulan bir konudur. Bu konunun önemini oluşturan temel etkenlerden biri YBÜ hastalarının normal servis hastalarına nazaran invazif ve noninvazif işlemlere daha yüksek oranlarda maruz kalmalarıdır. Ayrıca, YBÜ hasta grubunda yer alan birçok olguda farklı nedenlere bağlı olarak sözel iletişim de kurulamamaktadır. Bu farklı nedenler arasında mekanik ventilasyona bağlı olma, ileri evre veya terminal dönem kritik hastalıklar nedeniyle tedavi görüyor olma, ileri yaşa bağlı demans, ağır sedasyon gibi nedenler bulunmaktadır. Çalışmalar, YBÜ'de tedavi gören hastaların orta seviyeden başlayarak şiddetliye kadar ilerleyen bir skalada ağrı yaşamalarına neden olan durumlar arasında sık tespit edilen faktörlerin uzun süreli immobilizasyon, cerrahi girişimler, mekanik ventilasyon, endotrakeal aspirasyon ve pozisyon değişiklikleri olduğunu göstermiştir (Payen 2001, Gelin 2004, Pudas-Tahka 2009). Bu çalışmalardan birinde Bruster ve ark. (Bruster 1994) YBÜ'de takip edilen olguların %61'inin ağrı yaşadıklarını, bu olguların %33'ünün ağrılarının süreklilik arz ettiğini, hatta olguların %63'ünün ağrılarının YBÜ'den taburcu olduktan sonra dahi devam ettiğini tespit etmişlerdir. Bu hasta grubunda ağrının etkin şekilde tespit edilerek en uygun müdahale ile tedavi edilmesinin kritik önemi vardır. YBÜ'de takip ve tedavi edilen olguların şiddetli ağrı yaşamalarının hem fizyolojik hem de psikolojik olarak olumsuz sonuçlara yol açacağı bilinmektedir (Summer 2001, Reardon 2015). Bu olumsuz fizyolojik sonuçlar arasında respiratuvar ve kardiyovasküler fonksiyonların olumsuz etkilenmesine bağlı olarak vazokonstriksiyon, hiperkoagülabilite ve doku iskemisi gibi morbidite ve mortaliteyi artırıcı ciddi komplikasyonlar da bulunmaktadır (Stanik-Hutt 1998). Tüm bu faktörler bir arada değerlendirildiğinde YBÜ hastalarında güvenilir ve etkinliği gösterilmiş araçlar ile ağrı değerlendirmesi yapmanın önemi bir kez daha görülmektedir.

Çalışmamızda YBÜ'de takip edilen hastalarda ağrı oluşumundaki iki önemli faktör olan endotrakeal aspirasyon ve pozisyon değişikliği uygulamaları esnasında ağrı değerlendirmesi yapmak üzere vital bulguların takibi, CPOT skalası ile ağrı değerlendirmesi ve pupillometre ile pupil çapında meydana gelen değişikliklerin incelenmesi olarak üç önemli başlıkta değerlendirmeler yapıldı.

Bulgularımıza göre vital bulguların ağrı değerlendirmesindeki rolü incelendiğinde hastalarda hem endotrakeal aspirasyon hem pozisyon değişikliği uygulamaları esnasında sistolik, diastolik ve ortalama arter basınçları ile kalp hızı değerlerinin uygulama öncesine göre anlamlı bir pik yaptıkları ($p<0,05$), uygulama sonrasında ise tekrar düşüş

gösterdikleri tespit edildi. Ağrılı uyaran olarak tanımlanan endotrakeal aspirasyon ve pozisyon değişikliği sırasında vital bulgularda izlenen ani pikler hastaların ağrı hissettiklerini gösteren objektif göstergeler olarak yorumlanabilirler. Bu varsayımın temelinde hastalarda ağrılı uyaran verilmesi durumunda otonom sinir sisteminin aktive olması ve vital bulguların bu otonom yanıtı bağılı olarak değişime uğraması yatmaktadır (Kehlet 2006). Bu konuda Payen ve ark. (Payen 2001) ile Gelinas ve Johnston (Gelinas 2007) tarafından gerçekleştirilen çalışmalarda ortalama arter basıncının ve kalp hızının, hastalara pozisyon değişikliği ya da endotrakeal aspirasyon gibi nosiseptif prosedürlerin uygulanması esnasında anlamlı yükseliş gösterdiği bildirilmiştir. Gelinas ve Johnston (Gelinas 2007) hemodinamik parametrelerdeki bu değişimlerin gerçekten hastaların ağrı hisleri ile ilişkili olup olmadığını incelemişler ve hastaların kendi ağrı bildirimlerinin vital bulgulardaki artışlar ile korele olduklarını tespit etmişlerdir.

Arbour ve arkadaşlarının 105 postoperatif kardiyak cerrahi hastasında yaptığı çalışmada, hastaların endotrakeal aspirasyon veya pozisyon değişikliği esnasındaki vital bulgu değişiklikleri bilinçsiz-entübe, bilinçli-entübe, bilinçli-ekstübe klinik durumlarında incelenmiştir. Dinlenme esnasında, ağrılı işlem esnasında ve işlemden 20 dk sonra derlenme esnasında vital bulgular kaydedilmiştir. İşlem öncesi OAB, KH, solunum sayısı (SS), endtidal CO₂ (etCO₂) değeri, ilk grupta, diğer iki gruba göre daha düşük saptanmıştır. İşlem esnasında her üç grupta da SPO₂ dışındaki tüm parametrelerde artış gözlenmiştir, SPO₂ azalmıştır. İşlemden 20 dk sonra derlenme esnasında ise değişiklikler tersi yönde gerçekleşmiştir. 1.grupta OAB ve etCO₂ yükselmeye devam etmekle birlikte, tüm parametreler işlem öncesine göre yüksek kalmıştır. 2. ve 3. grupta ise derlenme esnasında OAB ve SS azalmıştır. 2.gruptaki hastalardan, işlem esnasında ağrı hissettiğini ifade edenlerdeki vital bulgulardaki yükseklik, ağrı hissetmeyenlerden fazla olmuştur. 2.gruptaki hastalardan ağrısını ifade edenlerde, sadece SS değişiklikleri ile ağrı varlığı ilişkili bulunmuştur. Bu çalışmaya göre ağrı değerlendirilmesi için vital bulgulardaki değişikliklerin, sadece davranışsal göstergelerin artık var olmadığı durumlarda kullanılması önerilmiştir (Arbour 2009). Hemodinamik parametrelerde meydana gelen değişiklikler her zaman ağrılı uyaran ile ilişkili olmayabilir. Bu konuda yapılan bir araştırmada Young ve ark. (Young 2006) kan basıncı ve kalp hızının hem nosiseptif (pozisyon değişikliği) hem de non-nosiseptif (göz bakımı) işlemler esnasında artış gösterebildiğini ve doğrudan ağrı ile ilişkilendirilemeyeceğini bildirmişlerdir. Aynı konuda yapılan farklı araştırmalarda sadece hastalarda değil sağlıklı kişilerde de vital bulguların ağrılı uyaran durumlarında farklı sonuçlar verebileceği bildirilmiştir. Tousignant-Laflamme ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada ağrılı uyaran varlığında erkeklerde kalp hızı değişikliklerinin ağrı ile ilişkili olarak değişim gösterdiği, ancak kadınlarda bu değişimin

tespit edilmediği bildirilmiştir (Tousignant-Laflamme 2005). Yine de, yoğun bakım klinik pratiğinde hastalarda vital bulguların stabil seyretmesinin hastaların ağrısının olmadığı yönünde bir bulgu olarak değerlendirilmemesi gerektiği de bildirilmektedir (Puntillo 1997).

Hemodinamik parametreler ve vital bulgulardaki değişiklikler her ne kadar ağrıyı yansıtan belirteçler olarak kabul edilseler de, ağrı dışındaki fizyolojik nedenlerle de ortaya çıkabilirler. Literatürde özellikle sözel olarak ağrısını ifade edemeyen hastalarda ağrılı işlem uygulamalarında kan basıncı, nabız, solunum hızı, terleme, ciltte kızarıklık gibi fizyolojik parametrelerde ortaya çıkacak değişimlerin ağrının tespitinde yol gösterici olabileceği, ancak ağrı dışında birçok faktörün de bu parametreleri etkileyebileceği bildirilmektedir. Yapılmış farklı çalışmalarda YBÜ'de takip ve tedavi edilen olgularda ağrı hissi durumunda davranışsal parametreler olarak yüzde gerginlik, kaş çatma, göz sıkma, irkilme gibi yüz hareketleri ile yumruk sıkma, kasılma, ağrıyan bölgeye dokunma ya da hareketsiz kalma gibi hareketlerin görülebileceği bildirilmiştir. YBÜ hastalarının büyük çoğunluğunun ağrılarını ifade etmek için yüz, göz, el-kol ve bacak hareketlerini kullandıkları yapılan çalışmalarda tespit edilmiştir (Puntillo 1990, Miller 2006, Arroyo-Novoa 2008). Bu davranışsal paternlerin özellikle sözel iletişim kurmakta zorlanan, mekanik ventilasyon desteği alan, sedatize ya da bilinç durumunda değişimler yaşayan hastalarda daha dikkatli incelenmesi gerekmektedir. Bu kapsamda, Davranışsal Ağrı Ölçeği, Davranışsal Ağrı Değerlendirme Ölçeği ve Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği gibi farklı araçlar geliştirilerek, ilerlemiş kritik hastalığı olan ya da yoğun bakımda tedavi gören olgularda ağrı değerlendirmede kullanılmak üzere klinik pratiğe kazandırılmıştır.

Çalışmamızda hastalara endotrakeal aspirasyon ve pozisyon değişikliği uygulamaları esnasında gerçekleştirilen CPOT incelemelerinde davranışsal parametreler olarak hastaların yüz ifadelerinde, vücut hareketlerinde, entübe hastalarda ventilatör uyumlarında, entübe olmayan hastaların çıkardıkları seslerde ve hastaların kas gerilimlerinde meydana gelen değişimler incelendi. Yapılan analizlerde hastaların hem aspirasyon hem pozisyon değişikliği anında davranışsal parametrelerinin tamamının belirgin olarak ağrıyı gösterir şekilde değişikliğe uğradıkları, işlemler tamamlandıktan sonra ise normal duruma döndükleri tespit edildi. Bu değişiklikler hastaların yüz ifadelerinde aniden gerginlik ve yüz buruşturma, vücut hareketlerinde koruma ve huzursuzluk/ajitasyon, ventilatöre direnç veya ağlama, kaslarda gerginlik ve katılık artışı şeklinde ortaya çıktı. Bu davranışsal paternlerin toplambir skoru olan CPOT skorlarında ağrılı uyaranlarla istatistiksel olarak anlamlı bir yükselme ($p<0,05$) izlendi, işlem sonrasında ise işlem öncesi seviyelere geri dönüş tespit edildi. CPOT, yoğun bakım hastalarının, özellikle de sözel iletişim kurulmakta zorlanılan olguların, ağrı

değerlendirmeleri için geçerli ve güvenilir olarak kullanılabilmesi gösterilmiş olan bir klinik değerlendirme ölçeğidir.

Literatürde, vital bulgulardaki değişimler ile CPOT skorları arasındaki korelasyonu gösteren farklı çalışmalar mevcuttur. Ancak, araştırmalarda sıklıkla vital bulgulardaki değişikliklerin ağrı dışındaki fizyolojik ya da psikolojik stresörlerle tetiklenebileceği de bildirilmektedir. Buna bağlı olarak da ağrı değerlendirmesinde altın standart kabul edilen hastanın kendi bildirimlerinin ve ağrı değerlendirmesinde geçerli ve güvenilir olduğu gösterilmiş olan CPOT skorlarının vital bulgulardaki değişiklikler ile her zaman korele olmayabileceğine de dikkat çekilmektedir (Herr 2011). Ağrı bildirimini yapabilen 125 postoperatif kardiyak cerrahi hastası ile tamamlanan bir çalışmada, ağrılı işlemlerden mediastinal drenaj kateterinin çekilmesi ile ağrısız bir işlem olan noninvazif arteriyel kan basıncı ölçümü karşılaştırılmıştır. OAB, KH, solunum sayısında ağrılı işlem esnasında anlamlı yükselme görülmüştür. Ağrıyı gösteren eşik CPOT değerinin 2 olarak kabul edildiği çalışmada, CPOT skorlarının, nümerik değerlendirme ölçeğine göre hastaların kendilerinin belirttiği ağrı şiddeti ile anlamlı derecede ilişkili olduğunu gösterilmiştir. Buna karşılık, vital bulgulardaki dalgalanmaların hiçbirinin, hastaların kendilerinin ifade ettiği ağrı şikayetleriyle anlamlı bir korelasyon göstermediği görülmüştür (Boitor 2016). CPOT skoru, analjezik ajan alan ve almayan hastalarda benzerlik göstermiştir. Dolayısıyla, kritik hastalığı olan, yoğun bakımda yatan ve sözel iletişim kurmakta güçlük çekilen olgularda ağrılı uyaran olarak tanımlanabilecek girişimler esnasında, ya da bu olguların takipleri boyunca kaydedilecek olan vital bulgu değişikliklerinin ağrı değerlendirmesi için birer ipucu olarak ele alınmasının ve geçerliliği güvenilirliği gösterilmiş bir değerlendirme aracı ile ağrı durumunun incelenmesinin önemi vurgulanmaktadır (Barr 2013). Bizim çalışmamızda olgularda belirlenen vital bulgu değişiklikleri CPOT skorlarının değişim paterni ile uyum gösterdiği ve bu değerlendirmelerin hastaların aspirasyon ve pozisyon değişikliği sırasında hissettikleri ağrıyı yansıttıkları belirlendi. CPOT skoru 2'nin üzerindeki olgularda aspirasyon esnasındaki SAB, DAB ve OAB değerlerinin, CPOT skoru 2 ve 2'nin altında olan olgulara göre anlamlı derecede yüksek olduğu ($p < 0,05$) belirlendi. Aspirasyon esnasında SAB ve DAB değerlerindeki bu yükseklik, aspirasyon sonrası 5.dakikada da, OAB değerindeki yükseklik ise aspirasyon sonrası 3-5-10. dakikalarda da devam etti ($p < 0,05$). CPOT, sözel iletişim kurulamayan yoğun bakım hastalarında ağrı değerlendirilmesi için kullanılabilen etkin bir skora sistemidir. Bizim çalışmamızda hastalara, farklı ajanlarla farklı dozlarda sedoanaljezi uygulanmasına rağmen CPOT, ajandan ve sedasyon düzeyinden bağımsız olarak ağrılı işlem esnasında anlamlı artış gösterdi. Hastalarımızın %44'ü, RASS skoru -4 ve -5 olan en derin sedasyon düzeylerindeki hastalardı. Bu hastalarda dahi, aspirasyon öncesinde ortanca değeri 0 (0-

0) iken aspirasyon esnasında ortanca değeri ortalama 3 (2-5) olarak anlamlı artış gösterdi ($p<0,001$). Pozisyon değişimi işleminde ise işlem öncesi 0 (0-0) olan ortanca değeri işlem esnasında 1,5 (0-2) olarak anlamlı artış gösterdi ($p<0,001$).

Gelinas ve arkadaşlarının, postoperatif YBÜ hastalarında yaptığı bir çalışmada endotrakeal aspirasyon esnasında gözlemlenen ikiden büyük CPOT skorunun, ağrı varlığı için %86 duyarlı, %78 özgül olduğu sonucuna varılmıştır (Gelinas 2009-a). Farklı teşhislere sahip (postoperatif kardiyak cerrahi, abdominal veya torasik cerrahi, travma, medikal sebepler) 113 bilinçsiz hasta ve 144 bilinçli YBÜ hastasında yapılan bir çalışmada, pozisyon değişimi ve/veya endotrakeal aspirasyon işlemi uygulanmış ve ağrılı işlemler esnasında CPOT skorunun bilinçsiz hastalarda ortalama 2,23, bilinçli hastalarda ise 3,47 olduğu saptanmıştır. Sedatif ve analjezik ilaç uygulanan hastalarda dahi davranış reaksiyonlarının hala gözlemlenebildiği bildirilmiştir (Gelinas 2009-b). CPOT ile güvenilir bir değerlendirme için, araştıracının 90 dk süren bir eğitim alması önerilmiştir (Gelinas 2011). Çalışmamızın limitasyonlarından biri, bu eğitimin sağlanamamış oluşudur.

Çalışmamızda olguların ağrı değerlendirmesinde kullanılan diğer bir yöntem de pupillometrik değerlendirmelerdir. YBÜ'de takip edilen hastalara uygulanan girişimler esnasında ağrı oluşumu dikkatle değerlendirilmesi gereken bir konudur. Her ne kadar sedatifler ve analjezikler ile ağrı kontrolü sağlanmaya çalışılsa da bazen aşırı sedasyona bağlı olumsuz sonuçlar (Payen 2001, Shehabi 2012), ya da yetersiz ağrı kesici medikasyona bağlı hiperaljezi ve psikolojik bozukluklar (Myhren 2009) ortaya çıkabilmektedir. Hastalarda ağrı ve noisepsiyon durumunda izlenen fizyolojik refleksler sempatik sinir sisteminin aktivasyonu ile ilişkilidir ve pupillerde meydana gelen dilatasyon da bu fizyolojik reflekslerin bir komponentidir. Pupil genişlemesinin ağrı gelişiminde de yer alan nöronal mekanizmalarla olan ilişkisi nedeniyle ağrı değerlendirmesinde kullanılabileceği yönünde yapılmış çalışmalar mevcuttur (Larson 1997). Ancak, pupil dilatasyonunun ağrı incelemesindeki yeri, optimal değerlendirme için gerekli ekipmanların geliştirilmesi ile mümkün olmuştur (Li 2009, Guglielminotti 2013, Paulus 2013, Rouche 2013). Ayrıca, hastalara uygulanan analjezik medikasyona bağlı olarak sempatik yanıtlar da etkilenebileceği için, pupillometrik ölçümlerin analjezi kontrolünde kullanılabileceği de bildirilmektedir (Lukaszewicz 2015).

Yoğun bakımda takip ve tedavi edilen ve sözel iletişim kurulamayan hastalarda ağrı değerlendirmesinde vital bulguların destekleyici bulgu olarak kullanılabilmelerine karşın kesin bir ağrı indikatörü olmamalarına ve davranışsal değerlendirme ölçeklerinin ağrı değerlendirmesinde daha güvenilir ve geçerli sonuçlar vermelerine rağmen, bu hasta grubunda ağrı varlığını daha net değerlendirebilecek yöntemler araştırılmaya devam

etmektedir. Bu araştırmalarda ağrılı uyarana karşı pupil dilatasyonu şeklindeki fizyolojik yanıtların hem genel anestezi altındaki erişkin ve pediatrik popülasyonda (Larson 1993, Constant 2006) hem de derin sedasyondaki YBÜ hastalarında tespit edildiği bildirilmiştir (Li 2009).

Pupil ışık refleksi fizyolojisi yanıtı kapsamlı şekilde tanımlanmıştır. Araştırmalar sedasyon veya sempatik aktivite durumlarında pupil ışık refleksinin etkilenebileceğini bildirmektedir (Larson 2001, Taylor 2003, Eilers 2010, Chen 2011). Spesifik olarak, sempatik aktivite artışı ile birlikte pupil çapı ya da varyasyonu da artış göstermektedir. Özellikle pupil değişim yüzdesinin artışı sedatif ve analjezik ilaçların sempatik/parasempatik denge üzerine olan etkisinin değerlendirilmesi bakımından önemlidir. Lukaszewicz ve ark. (Lukaszewicz 2015) tarafından gerçekleştirilen ve analjezi değerlendirmesinde pupillometrinin yerinin incelendiği bir araştırmada pupil değişiminde %19'luk bir eşik değerin ağrı varlığı bakımından ayırt edici özelliği olduğu bildirilmiştir. Bizim alışmamızda ağrılı uyarın olarak hem endotrakeal aspirasyon hem pozisyon değişikliği esnasında pupil çapı değişimlerinin her iki göz için %20'den daha fazla olduğu ve hastalarda ortaya çıkan ağrıyı gösterdiği tespit edildi. Çalışmamızda pupillometrik değerlendirmede elde edilen diğer bulgular incelendiğinde maksimum ve minimum pupil çaplarının hem endotrakeal aspirasyon hem pozisyon değişikliği uygulamaları sırasında anlamlı derecede arttığı, nörolojik pupil indeksinin ise anlamlı derecede azaldığı görüldü (p<0,05). Pupillometrik parametrelerde meydana gelen bu değişimlerin vital bulgularda ve CPOT skorlarında tespit edilen değişimler ile uyumlu oldukları belirlendi. Bu sonuçlar ile pupillometrik ölçümlerin de diğer değerlendirme yöntemleri ile birlikte ağrı değerlendirmesinde kullanılabileceği görüldü.

Çalışmamızda pupillometrik lmler NeuroOptics NPİ-200 pupillometri cihazı ile gerçekleştirilmiştir. Bu cihaz NeuroOptics tarafından geliştirilen ve Amerikan Gıda ve İlaç Dairesi (FDA) tarafından pupil ışık refleksinin her bir bileşenini analiz etmek üzere onaylanmış bir ekipmandır. NPİ-200 pupillerin ışığa verdikleri yanıtı ortam ışığı altında değerlendirebilen ve ışık refleksi bileşenlerinin normalize edilmiş değerlerine dayalı bir algoritma ile nörolojik pupil indeksi (NPİ) skorunu verebilen bir cihazdır. NPİ 0 ile 5 arasında değişen bir ölçekte puanlanır. NPİ skorunun 3'n üzerinde olması normal kabul edilirken, bu değerin altındaki skorlar anormal/yavaşlamış pupil refleksini, skorun 0 olması ise non-reaktif ya da atipik pupili gösterir. Yoğun bakım şartlarında infrared pupillometre ile pupiller fonksiyonların analizi gözlemciler arası ve aynı gözlemcinin farklı ölçümleri arasındaki değişkenliklerin önüne geçerek, pupil boyutları ve reaktivitesinin noninvazif

olarak değerlendirilebilmesini ve bu değerlendirmelerin güvenilir şekilde tekrar edilebilirliğini sağlar (Kau 2007, Martinez-Ricarte 2013, Ortube 2013, Rouche 2013).

Çalışmamızda pupillometrik değerlendirmelerde ölçümü yapılan parametrelerin, diğer ağrı değerlendirme yöntemleri olan vital bulguların takibi ve CPOT ölçek değerlendirmeleri ile benzer şekilde ağırlı uyarın varlığında belirgin değişimler gösterdiği tespit edildi. Bu konuda yapılmış az sayıda çalışmada da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Barvais ve ark. (Barvais 2003) propofol ve remifentanil verilen erişkin hastalarda ağırlı uyarın varlığında pupil yanıtını arter basıncı, kalp hızı ve bispektral indeks (BİS) ile karşılaştırmışlar ve pupil dilatasyonunun ağırlı uyarın ve opioid konsantrasyonları ile kalp hızından, kan basıncından ve BİS ölçümlerinden daha iyi korelasyon gösterdiğini tespit etmişlerdir. Benzer bir çalışmayı anestezi alan pediatrik hastalarda gerçekleştiren Constant ve ark. (Constant 2006) alt ekstremitede cilt kesisi anındaki pupil değişikliklerini kalp hızı, kan basıncı ve BİS varyasyonları ile karşılaştırmışlar ve pupil çapının BİS varyasyonu veya hemodinamik belirteçlere göre daha büyük bir etki büyüklüğünün bulunduğunu bildirmişlerdir. Bu konuda yapılmış diğer bir çalışmada Aissou ve ark. genel anesteziden yeni uyanmış 100 postoperatif hastada pupil dilatasyon refleksindeki değişimleri ve sözel değerlendirme skalası ile bireysel ağrı bildirimini arasındaki ilişkiyi değerlendirmişler ve maksimum pupil çapı ile ağrı sözel değerlendirme skalası (VRS) skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunduğunu bildirmişlerdir. VRS değeri >1 olan hastalar ağırlı kabul edilmiş, morfin titrasyonu sonrası pupiller dilatasyon refleksi (PDR) değeri %35'ten %12'ye düşmüştür (Aissou 2012). Wildemeersch ve ark. (Wildemeersch 2018) tarafından gerçekleştirilen diğer bir çalışmada propofol anestezisi altındaki hastalara pupiller ağrı indeks protokolüne göre nosiseptif uyarın verildiğinde pupil değişiklikleri otomatik kızılötesi pupillometre ile değerlendirilmiş ve pupil değişiklikleri, kan basıncı ve kalp hızı ölçümleri gerçekleştirilmiştir. Araştırmacılar çalışmalarında hastalara opioid uygulandıktan sonra pupil değişiklikleri için daha yüksek uyarı eşiği uygulanması gerektiğini ve analjezik uygulanması sonrası pupil ağrı indeksinde %32'lik bir azalma saptadıklarını bildirmişlerdir. Anestezi sonrası derlenme ünitesindeki postoperatif hastalarda yapılan bir çalışmada, sayısal değerlendirme ölçeği (NRS) ile pupil çapı ve pupil ışık refleksi amplitüdü arasında anlamlı bir ilişki görülmemiştir. NRS skoru 4'ün üzerinde olan hastalara morfin titrasyonu yapılmış ve pupillometrik ölçümler morfin uygulanmasından sonrasında tekrarlanmıştır. Morfin uygulanması sonrasında NRS skorunda önemli bir düşüş, pupil çapı ve pupil ışık refleksi amplitüdünde de düşüş görülmüştür, fakat NRS ile pupil ölçümleri arasında korelasyon bulunamamıştır. Çalışmaya göre, akut postoperatif ağrının, sempatik aktivite ile ilişkili olduğu fakat pupil çapı ve pupil ışık refleksi amplitüdü ile ilişkili olmadığı belirtilmiştir (Kantor 2014). Pupil

yanıtı, akut ve kronik ağrı için farklılıklar gösterebilmektedir ya da bazı ilaçlar, pupillerin ağrıya yanıtını artırıp azaltabilmektedir. Çalışmamızın limitasyonlarından biri de, farklı yoğun bakım ünitelerinden, homojen olmayan bir hasta grubuyla yapılmış olmasıdır. Hastalarımızın bir kısmı ameliyat sonrası yoğun bakım takibi yapılan, akut ağrılı olarak kabul edilebilecek hastalarken, bir kısmı uzun süreli yoğun bakım yatışı olan kronik ağrılı hastalardı. Hastalarda farklı sedasyon ajanları ve dozları kullanıldığından, sedasyon düzeyleri de heterojendi.

Bahsedilen bu çalışmalar ve bizim çalışmamızda elde ettiğimiz sonuçlar genel olarak değerlendirildiğinde, günümüzde yoğun bakım tıbbında oldukça önemli bir konu olan ağrı değerlendirmesi için otomatik infrared pupillometre kullanılarak gerçekleştirilecek pupillometrik ölçümlerin günlük klinik pratikte oldukça kıymetli olacağı kanaatine varılmıştır. Bu yöntemin uygulanmasının hem hasta değerlendirmesinde hekimlere ve sağlık personellerine zaman kazandıracığı, hem de özellikle sözel iletişim kurulamayan olgularda daha objektif bir değerlendirme kriteri olacağı düşünülmüştür. Ayrıca, bu hastalarda yeterli analjezi sağlanması için de etkin bir değerlendirme yöntemi olacak, yetersiz ya da aşırı medikasyonların önüne geçecektir. Ancak yine de, klinik uygulamalara yeni girmeye başlayan diğer değerlendirme yöntemlerinde olduğu gibi, pupillometrik değerlendirmeler ile ağrı kontrolü ve yönetimi hakkında daha geniş sayıda ve farklı etiyolojik özelliklere sahip hasta gruplarını kapsayan klinik araştırmaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Bu araştırmalar ile sistemik, metabolik, travmatik, psikiyatrik, nörolojik ve diğer multisistemik hastalık etiyolojileri olan gruplarda pupillometrik değerlendirmelerin etkinliğinin gösterilmesine ihtiyaç bulunmaktadır.

6. SONUÇ

Ventilatöre bağı ve sözel ağrı bildirimini yapamayan hastalarda etkin ve güvenilir bir ağrı değerlendirmesi yapabilmek üzere pupillometrik ölçümleri, yaşamsal bulgulardaki değişiklikleri ve Yoğun Bakım Ağrı Gözlem Ölçeği değerlendirmelerini incelediğimiz bu çalışmada tespit ettiğimiz bulgular genel olarak özetlenecek olursa:

- Çalışmada toplam 50 hastaya ait veriler değerlendirildi.
- Hastaların %48'i (n=24) erkek ve %52'si (n=26) kadındı.
- Hastaların ortalama yaşları $57,4 \pm 17,9$ yıl, ortalama boyları $167,8 \pm 8,3$ cm ve ortalama vücut ağırlıkları $75,2 \pm 10,8$ kg idi.
- Çalışma hastalarının çalışmaya dahil edilme zamanları, yoğun bakıma kabullerinin ortanca 3. gününde (2-106 gün) gerçekleşti.
- Hastaların ortanca RASS skoru -3, ortanca Glaskow koma skalası skoru 9'du.
- Hastaların SAB, DAB, OAB ve KH değerlerinin aspirasyon anında anlamlı yükselme gösterdiği ve daha sonraki ölçümlerde aspirasyon öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi. SAB, DAB, OAB aspirasyon anında sırasıyla $13 \pm 14,6$ / $13,6 \pm 15$ / $13,3 \pm 16,4$ yükseldi, KH $4 \pm 10,3$ arttı.
- Oksijen saturasyonları aspirasyon anında $1 \pm 2,8$ azaldı.
- SAB, DAB, OAB ve KH değerlerinin pozisyon değişimi anında yükselme gösterdiği ve daha sonraki ölçümlerde ise pozisyon değişimi öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi. SAB, DAB, OAB pozisyon değişimi anında sırasıyla $4,3 \pm 16,4$ / $6,2 \pm 9,7$ / $5,6 \pm 9,9$ yükseldi, KH $2,8 \pm 5,1$ arttı.
- Oksijen saturasyonları pozisyon değişiminden etkilenmedi.
- Hastaların CPOT ölçeği değerlendirmelerinde yüz ifadesi, vücut hareketleri, ventilatör uyumu (entübe hasta) veya çıkarılan sesler ile kas gerilimi parametrelerinin tümünün aspirasyon anında anlamlı yükselme gösterdiği ve daha sonraki ölçümlerde aspirasyon öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi.
- Ayrıca, bu parametrelerden oluşan toplam CPOT skorunun da aspirasyon anında belirgin pik yaptığı görüldü. CPOT skoru aspirasyon öncesindeki ortalama değere göre aspirasyon anında 4 birim arttı ($p=0,001$).
- Yüz ifadesi, vücut hareketleri, ventilatör uyumu (entübe hasta) veya çıkarılan sesler ile kas gerilimi parametrelerinin tümünün pozisyon değişimi anında anlamlı yükselme gösterdiği ve daha sonraki ölçümlerde pozisyon değişimi öncesi değerlere geri düştüğü tespit edildi.

- Toplam CPOT skorunun da pozisyon anında belirgin pik yaptığı görüldü. CPOT skoru pozisyon öncesindeki ortalama değere göre, pozisyon değişimi anında 2 birim arttı ($p < 0,001$).
- Hem sağ hem de sol gözde maksimum ve minimum pupil çaplarının aspirasyon sırasında anlamlı derecede arttığı, nörolojik pupil indeksinin ise anlamlı derecede azaldığı görüldü. Aspirasyon anında maksimum pupil çapı aspirasyon öncesine göre, sağ gözde $23,8 \pm 24,2$, sol gözde $23,6 \pm 24,2$ arttı. Minimum pupil çapı sağ gözde $25,5 \pm 32,8$, sol gözde $26,6 \pm 30,7$ arttı.
- İki göz arası farklar değerlendirildiğinde maksimum ve minimum pupil boyutları ile nörolojik pupil indeksi değerlerinin benzer şekilde aspirasyon anında anlamlı artış gösterdiği, aspirasyon sonrasında ise önceki değerlere döndüğü belirlendi.
- Hem sağ hem sol gözde maksimum ve minimum pupil çaplarının ve maksimum kasılma hızının pozisyon değişimi sırasında anlamlı derecede arttığı, nörolojik pupil indeksinin ise anlamlı derecede azaldığı görüldü. Pozisyon değişimi anında maksimum pupil çapı pozisyon öncesine göre sağ gözde $22,2 \pm 22,8$, sol gözde $20 \pm 20,2$ arttı. Minimum pupil çapı sağ gözde $18,9 \pm 19,5$, sol gözde 17 ± 23 arttı.
- İki göz arası farklar değerlendirildiğinde maksimum ve minimum pupil boyutları ile nörolojik pupil indeksi değerlerinin benzer şekilde pozisyon değişimi anında anlamlı artış gösterdiği, sonrasında ise önceki değerlere döndüğü belirlendi.
- Pupil çapı değişim yüzdesi, aspirasyon işlemi anında her iki gözde de anlamlı değişiklik göstermezken, pozisyon değişimi anında ki ortalama değer, işlem öncesine göre sağ gözde $8,3 \pm 28,2$, sol gözde 15 ± 31 arttı.
- Tüm parametrelerdeki artışlar gözönüne alındığında, yoğun bakım hastalarındaki rutin bakım hizmetlerinden aspirasyon işleminin, pozisyon değişimi işleminden daha ağırlı olduğu sonucuna varılabilir.
- CPOT, ağırlı olduğu varsayılan işlemler esnasında, ağrı varlığının araştırılması için güvenilir bir ölçektir, fakat standartize edilmesi için uygulama öncesinde bakım hizmeti veren görevlilerin eğitim almasını gerektirir.
- Pupillometre kullanımı, hasta başında kolayca uygulanabilen, noninvazif, objektif ve güvenilir bir yöntemdir.
- Bu çalışmada aspirasyon esnasında ölçülen pupillometrik parametreler içinde en anlamlı artış sırasıyla minimum ve maksimum pupil çapında görülmüştür.
- Pozisyon değişikliği esnasında ölçülen pupillometrik parametreler içinde en anlamlı artış sırasıyla maksimum ve minimum pupil çapında görülmüştür.

7. KAYNAKLAR

- Aissou M, Snauwaert A, Dupuis C, Atchabahian A, Aubrun F ve Beaussier M. "Objective assessment of the immediate postoperative analgesia using pupillary reflex measurement: a prospective and observational study." *Anesthesiology* 2012. 116(5): 1006-1012.
- American Pain Society (APS) Principles of Analgesic Use in the Treatment of Acute Pain and Cancer Pain. Glenview, IL, APS. 2003.
- Arbour C, Gelinas C. "Are vital signs valid indicators for the assessment of pain in postoperative cardiac surgery adults?" *Intensive Crit Care Nurs*. 2009. 26(2): 83-90.
- Arroliga A, Frutos-Vivar F, Hall J, Esteban A, Apezteguía C, Anzueto A, ve ark. "Use of Sedatives and Neuromuscular Blockers in a Cohort of Patients Receiving Mechanical Ventilation." *Chest* 2005. 128(2): 496-506.
- Arroyo-Novoa CM, Figueroa-Ramos MI, Puntillo KA, Stanik-Hutt J, Thompson CL, White C, ve ark. "Pain related to tracheal suctioning in awake acutely and critically ill adults: a descriptive study." *Intensive Crit Care Nurs* 2008. 24(1): 20-27.
- Aslan FE. Ağrı Doğası ve Kontrolü. İstanbul, Avrupa Tıp Kitapevleri. 2006.
- Aslan FE, Badir A ve Selimen D. "How do intensive care nurses assess patients' pain?" *Nurs Crit Care* 2003. 8(2): 62-67.
- Aslan FE. Ağrı değerlendirme yöntemleri. CÜ Hemşirelik Yüksekokulu Dergisi 2002. 6:9-16
- Aydın ON. "Ağrı ve ağrı mekanizmalarına güncel bakış." *Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi* 2002. 3(2): 37-48.
- Babacan A ve Akçalı D. Ağrının Sınıflandırılması. Ağrı Doğası ve Kontrolü. E. F. Aslan. İstanbul, Avrupa Tıp Kitapçılık Ltd. Şti. Bilim Yayınları: 2006. 61-67.
- Barr J, Fraser GL, Puntillo K, Ely EW, Gelinas C, Dasta JF, ve ark. "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.
- Barvais L, Engelman E, Eba JM, Coussaert E, Cantraine F ve Kenny GN. "Effect site concentrations of remifentanil and pupil response to noxious stimulation." *Br J Anaesth* 2003. 91(3): 347-352.
- Benarroch EE. "Pain-autonomic interactions: a selective review." *Clin Auton Res* 2001. 11(6): 343-349.
- Boitor M, Fiola JL, Gelinas C. Validation of the Critical-Care Pain Observation Tool and Vital Signs in Relation to the Sensory and Affective Components of Pain During Mediastinal Tube Removal in Postoperative Cardiac Surgery Intensive Care Unit Adults. *J Cardiovasc Nurs*. 2016.31(5):425-32.
- Bremner FD ve Smith SE. "Bilateral tonic pupils: Holmes Adie syndrome or generalised neuropathy?" *Br J Ophthalmol* 2007.91(12): 1620-1623.

- Bruster S, Jarman B, Bosanquet N, Weston D, Erens R ve Delbanco TL. "National survey of hospital patients." *BMJ*. 1994. 309(6968): 1542-1546.
- Chen JW, Gombart ZJ, Rogers S, Gardiner SK, Cecil S ve Bullock RM. "Pupillary reactivity as an early indicator of increased intracranial pressure: The introduction of the Neurological Pupil index." *Surg Neurol Int* 2011. 2: 82.
- Clarke RJ. "Shaping the pupil's response to light in the hooded rat." *Exp Brain Res* 2007. 176(4): 641-651.
- Constant I, Nghe MC, Boudet L, Berniere J, Schrayner S, Seeman R, ve ark. "Reflex pupillary dilatation in response to skin incision and alfentanil in children anaesthetized with sevoflurane: a more sensitive measure of noxious stimulation than the commonly used variables." *Br J Anaesth* 2006. 96(5): 614-619.
- Cryer PE. "Physiology and pathophysiology of the human sympathoadrenal neuroendocrine system." *N Engl J Med* 1980. 303(8): 436-444.
- Çöçelli LP, Bacaksız BD ve Ovayolu N. "Ağrı tedavisinde hemşirenin rolü." *Gaziantep Tıp Dergisi* 2008. 14: 53-58.
- Desbiens NA, Wu AW, Broste SK, Wenger NS, Connors AF, Lynn J, ve ark. "Pain and satisfaction with pain control in seriously ill hospitalized adults." *Critical Care Medicine* 1996. 24(12): 1953-1961.
- Eilers H ve Larson MD. "The effect of ketamine and nitrous oxide on the human pupillary light reflex during general anesthesia." *Auton Neurosci* 2010. 152(1-2): 108-114.
- Ellis CJ. "The pupillary light reflex in normal subjects." *Br J Ophthalmol* 1981.65(11): 754-759.
- Erdine S. "Ağrı mekanizmaları." *Klinik Gelişim Dergisi* 2007. 20(3): 7-17.
- Erstad BL, Puntillo K, Gilbert HC, Grap MJ, Li D, Medina J, ve ark. "Pain Management Principles in the Critically Ill." *Chest* 2009. 135(4): 1075-1086.
- Ertekin C. Ağrının nöroanatomi ve nörofizyolojisi. Ağrı ve tedavisi. i. Yegül. İzmir, Yapım Matbaacılık. 1993.
- Gamlin PD, McDougal DH, Pokorny J, Smith VC, Yau KW ve Dacey DM. "Human and macaque pupil responses driven by melanopsin-containing retinal ganglion cells." *Vision Res* 2007. 47(7): 946-954.
- Gelinas C. "Pain assessment in the critically ill adult: Recent evidence and new trends." *Intensive Crit Care Nurs*. 2016. 34:1-11.
- Gelinas C , Tousignant-Laflamme Y, Tanguay A, Bourgault P. "Exploring the validity of the bispectral index, the Critical-Care Pain Observation Tool and vital signs for the detection of pain in sedated and mechanically ventilated critically ill adults: a pilot study." *Intensive Crit Care Nurs*. 2011. 27(1):46-52
- Gelinas C Harel F, Fillion L, Puntillo KA, Johnston CC. "Sensitivity and specificity of the critical-care pain observation tool for the detection of pain in intubated adults after cardiac surgery." *J Pain Symptom Manage*. 2009a. 37(1):58-67

- Gelinas C, Arbour C "Behavioral and physiologic indicators during a nociceptive procedure in conscious and unconscious mechanically ventilated adults: similar or different?" J Crit Care. 2009b. 24(4):628.e7-17
- Gelinas C ve Johnston C. "Pain assessment in the critically ill ventilated adult: validation of the Critical-Care Pain Observation Tool and physiologic indicators." Clin J Pain 2007. 23(6): 497-505.
- Gelinas C, Fillion L, Puntillo KA, Viens C ve Fortier M. "Validation of the critical-care pain observation tool in adult patients." Am J Crit Care 2006. 15(4): 420-427.
- Gelinas C, Fortier M, Viens C, Fillion L ve Puntillo K. "Pain assessment and management in critically ill intubated patients: a retrospective study." Am J Crit Care 2004. 13(2): 126-135.
- Gray AT, Krejci ST ve Larson MD. "Neuromuscular blocking drugs do not alter the pupillary light reflex of anesthetized humans." Arch Neurol 1997. 54(5): 579-584.
- Grunberger J, Linzmayer L, Grunberger M ve Saletu B. "Pupillometry in clinical psychophysiological diagnostics: methodology and proposals for application in psychiatry." Isr J Psychiatry Relat Sci 1992. 29(2): 100-113.
- Guglielminotti J, Mentre F, Gaillard J, Ghalayini M, Montravers P ve Longrois D. "Assessment of pain during labor with pupillometry: a prospective observational study." Anesth Analg 2013. 116(5): 1057-1062.
- Gündoğan O, Bor C, Akın Korhan E, Demirağ K ve Uyar M. "Pain Assessment in Critically İll Adult Patients: Validity and Reliability Research of the Turkish Version of the Critical-Care Pain Observation Tool." Türk Yoğun Bakım Derneği Dergisi 2016. 14(3): 93-99.
- Herr K, Coyne PJ, McCaffery M, Manworren R ve Merkel S. "Pain assessment in the patient unable to self-report: position statement with clinical practice recommendations." Pain Manag Nurs 2011. 12(4): 230-250.
- Ip HY, Abrishami A, Peng PW, Wong J ve Chung F. "Predictors of postoperative pain and analgesic consumption: a qualitative systematic review." Anesthesiology 2009. 111(3): 657-677.
- Jacobi J, Fraser GL, Coursin DB, Riker RR, Fontaine D, Wittbrodt ET, ve ark. "Clinical practice guidelines for the sustained use of sedatives and analgesics in the critically ill adult." Critical Care Medicine 2002. 30(1): 119-141.
- Kantor E, Montravers P, Longrois D, Guglielminotti J. "Pain assessment in the postanaesthesia care unit using pupillometry: A cross-sectional study after standard anaesthetic care." Eur J Anaesthesiol. 2014. 31(2):91-7.
- Karayurt O ve Akyol O. "Yoğun bakım hastalarında ağrı değerlendirmesi." Atatürk Üniversitesi Hemşirelik Yüksek Okulu Dergisi 2007. 11(4).
- Kau HC, Tsai CC, Ortube MC ve Demer JL. "High-resolution magnetic resonance imaging of the extraocular muscles and nerves demonstrates various etiologies of third nerve palsy." Am J Ophthalmol 2007. 143(2): 280-287.
- Kayhan Z. Klinik Anestezi, 2. baskı. İstanbul, Logos Yayıncılık. 1997.

- Kehlet H. "Labat lecture 2005: surgical stress and postoperative outcome-from here to where?" *Reg Anesth Pain Med* 2006. 31(1): 47-52.
- Larson MD ve Behrends M. "Portable Infrared Pupillometry." *Anesthesia & Analgesia* 2015. 120(6): 1242-1253.
- Larson MD ve Talke PO. "Effect of dexmedetomidine, an alpha2-adrenoceptor agonist, on human pupillary reflexes during general anaesthesia." *Br J Clin Pharmacol* 2001. 51(1): 27-33.
- Larson MD, Kurz A, Sessler DI, Dechert M, Bjorksten AR ve Tayefeh F. "Alfentanil blocks reflex pupillary dilation in response to noxious stimulation but does not diminish the light reflex." *Anesthesiology* 1997. 87(4): 849-855.
- Larson MD, Tayefeh F, Sessler DI, Daniel M ve Noorani M. "Sympathetic nervous system does not mediate reflex pupillary dilation during desflurane anesthesia." *Anesthesiology* 1996. 85(4): 748-754
- Larson MD, Sessler DI, Ozaki M, McGuire J ve Schroeder M. "Pupillary assessment of sensory block level during combined epidural/general anesthesia." *Anesthesiology*. 1993.79(1): 42-48.
- Li D, Miaskowski C, Burkhardt D ve Puntillo K. "Evaluations of physiologic reactivity and reflexive behaviors during noxious procedures in sedated critically ill patients." *J Crit Care* 2009. 24(3): 472 e479-413.
- Li D ve Puntillo K. "What is the current evidence on pain and sedation assessment in nonresponsive patients in the intensive care unit?" *Crit Care Nurse* 2004. 24(5): 68, 70, 72-63.
- Lukaszewicz A-C, Dereu D, Gayat E ve Payen D. "The Relevance of Pupillometry for Evaluation of Analgesia Before Noxious Procedures in the Intensive Care Unit." *Anesthesia & Analgesia* 2015. 120(6): 1297-1300.
- Martinez-Ricarte F, Castro A, Poca MA, Sahuquillo J, Exposito L, Arribas M, ve ark. "Infrared pupillometry. Basic principles and their application in the non-invasive monitoring of neurocritical patients." *Neurologia* 2013. 28(1): 41-51.
- McGuire DB. "Comprehensive and multidimensional assessment and measurement of pain." *J Pain Symptom Manage*. 1992. 7(5):312-9.
- Mehta S, McCullagh I ve Burry L. "Current Sedation Practices: Lessons Learned from International Surveys." *Anesthesiology Clinics* 2011. 29(4): 607-624.
- Melzack R, Casey K. "Sensory, motivational, and central control determinants of pain." In: Kenshalo DR, editor. *The skin senses*. Springfield: Charles C. Thomas;. 1968. pp. 423–443.
- Merskey H. "Pain terms." *Pain suppl*. 1986. 3: 215-221.
- Miller C ve Newton SE. "Pain perception and expression: the influence of gender, personal self-efficacy, and lifespan socialization." *Pain Manag Nurs* 2006. 7(4): 148-152.
- Mirakhur RK ve Dundee JW. "Glycopyrrolate: pharmacology and clinical use." *Anaesthesia* 1983. 38(12): 1195-1204.

- Morgan G ve Mikhail M. Pain Management. Clinical Anesthesiology. 2nd Ed. . New Jersey, Prentice- Hall Interntional, Inc.: 1996. 274-316.
- Myhren H, Toien K, Ekeberg O, Karlsson S, Sandvik L ve Stokland O. "Patients' memory and psychological distress after ICU stay compared with expectations of the relatives." Intensive Care Med 2009. 35(12): 2078-2086.
- Novaes MAFP, Knobel E, Bork AM, Pavão OF, Nogueira-Martins LA ve Bosi Ferraz M. "Stressors in ICU: perception of the patient, relatives and health care team." Intensive Care Medicine 1999. 25(12): 1421-1426.
- Ortubé MC, Kiderman A, Eydelman Y, Yu F, Aguilar N, Nusinowitz S, ve ark. "Comparative regional pupillography as a noninvasive biosensor screening method for diabetic retinopathy." Invest Ophthalmol Vis Sci 2013. 54(1): 9-18.
- Paulus J, Roquilly A, Beloeil H, Theraud J, Asehnoune K ve Lejus C. "Pupillary reflex measurement predicts insufficient analgesia before endotracheal suctioning in critically ill patients." Crit Care 2013. 17(4): R161.
- Payen J-F, Chanques Gr, Mantz J, Hercule C, Auriant I, Leguillou J-L, ve ark. "Current Practices in Sedation and Analgesia for Mechanically Ventilated Critically Ill Patients." Anesthesiology 2007. 106(4): 687-695.
- Payen JF, Bru O, Bosson JL, Lagrasta A, Novel E, Deschaux I, ve ark. "Assessing pain in critically ill sedated patients by using a behavioral pain scale." Crit Care Med 2001. 29(12): 2258-2263.
- Pudas-Tahka SM, Axelin A, Aantaa R, Lund V ve Salanterä S. "Pain assessment tools for unconscious or sedated intensive care patients: a systematic review." J Adv Nurs 2009. 65(5): 946-956.
- Puntillo KA, Arai S, Cohen NH, Gropper MA, Neuhaus J, Paul SM, ve ark. "Symptoms experienced by intensive care unit patients at high risk of dying*." Critical Care Medicine 2010. 38(11): 2155-2160.
- Puntillo KA, Morris AB, Thompson CL, Stanik-Hutt J, White CA ve Wild LR. "Pain behaviors observed during six common procedures: results from Thunder Project II." Crit Care Med 2004. 32(2): 421-427.
- Puntillo KA, Miaskowski C, Kehrlé K, Stannard D, Gleeson S ve Nye P. "Relationship between behavioral and physiological indicators of pain, critical care patients' self-reports of pain, and opioid administration." Crit Care Med 1997. 25(7): 1159-1166.
- Puntillo KA. "Pain experiences of intensive care unit patients." Heart Lung 1990. 19(5 Pt 1): 526-533.
- Reardon DP, Anger KE ve Szumita PM. "Pathophysiology, assessment, and management of pain in critically ill adults." Am J Health Syst Pharm 2015. 72(18): 1531-1543.
- Rouche O, Wolak-Thierry A, Destoop Q, Milloncourt L, Floch T, Raclot P, ve ark. "Evaluation of the depth of sedation in an intensive care unit based on the photo motor reflex variations measured by video pupillometry." Ann Intensive Care 2013. 3(1): 5.

- Rubin LS, Graham D, Pasker R ve Calhoun W. "Autonomic nervous system dysfunction in common migraine." *Headache* 1985. 25(1): 40-48.
- Sessler CN. "Progress Toward Eliminating Inadequately Managed Pain in the ICU Through Interdisciplinary Care." *Chest* 2009. 135(4): 894-89
- Sessler CN, Gosnell MS, Grap MJ. The Richmond Agitation-Sedation Scale: validity and reliability in adult intensive care unit patients. *Am J Respir Crit Care Med* 2002.166:1338-44.
- Shehabi Y, Bellomo R, Reade MC, Bailey M, Bass F, Howe B, ve ark. (2012). "Early intensive care sedation predicts long-term mortality in ventilated critically ill patients." *Am J Respir Crit Care Med* 186(8): 724-731.
- Shipton EA (1999). *Pain acut and chronic*. USA, Oxford University Pres.
- Stanik-Hutt JA . "Pain management in the critically ill." *Crit Care Nurse* 1998. 18(5): 85-88.
- Stannard D, Puntillo K, Miaskowski C, Gleeson S, Kehrle K ve Nye P . "Clinical judgment and management of postoperative pain in critical care patients." *Am J Crit Care* 1996. 5(6): 433-441.
- Steinhauer SR ve Hakerem G. "The pupillary response in cognitive psychophysiology and schizophrenia." *Ann N Y Acad Sci* 1992. 658: 182-204.
- Summer GJ ve Puntillo KA . "Management of surgical and procedural pain in a critical care setting." *Crit Care Nurs Clin North Am* 2001. 13(2): 233-242.
- Tassorelli C, Micieli G, Osipova V, Rossi F ve Nappi G . "Pupillary and cardiovascular responses to the cold-pressor test." *J Auton Nerv Syst* 1995. 55(1-2): 45-49.
- Tauzin-Fin P, Hilbert G, Krol-Houdek M, Gosse P ve Maurette P . "Mydriasis and acute pulmonary oedema complicating laparoscopic removal of pheochromocytoma." *Anaesth Intensive Care* 1999. 27(6): 646-649.
- Taylor WR, Chen JW, Meltzer H, Gennarelli TA, Kelbch C, Knowlton S, ve ark. . "Quantitative pupillometry, a new technology: normative data and preliminary observations in patients with acute head injury. Technical note." *J Neurosurg* 2003. 98(1): 205-213.
- Tousignant-Laflamme Y, Rainville P ve Marchand S . "Establishing a link between heart rate and pain in healthy subjects: a gender effect." *J Pain* 2005. 6(6): 341-347.
- Wildemeersch D, Baeten M, Peeters N, Saldien V, Vercauteren M ve Hans G . "Pupillary dilation reflex and pupillary pain index evaluation during general anaesthesia: a pilot study." *Rom J Anaesth Intensive Care* 2018. 25(1): 19-23.
- Yılmaz G ve Akyol AD. "Yoğun bakım hastalarında ağrı ve kontrolünde hemşirenin rolü." *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi* 2009. 6(1): 27-33.
- Young J, Siffleet J, Nikoletti S ve Shaw T. "Use of a Behavioural Pain Scale to assess pain in ventilated, unconscious and/or sedated patients." *Intensive Crit Care Nurs* 2006. 22(1): 32-39.