

2017

YÜKSEK LİSANS

CERRAHİ HASTALIKLARI

Nurcan BOYACIOĞLU



T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLER ENSTİTÜSÜ  
CERRAHİ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI  
CHH-2017-0001

**CERRAHİ YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDEKİ  
GÜRÜLTÜ STRESİNİN RATLARDA  
OKSİDATİF HASAR ÜZERİNE  
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

Nurcan BOYACIOĞLU

YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Sultan ÖZKAN

AYDIN-2017

**T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ  
CERRAHİ HASTALIKLARI HEMŞİRELİĞİ  
YÜKSEK LİSANS PROGRAMI**

**CERRAHİ YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDEKİ  
GÜRÜLTÜ STRESİNİN RATLARDA  
OKSİDATİF HASAR ÜZERİNE  
ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI**

**Nurcan BOYACIOĞLU  
YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**DANIŞMAN  
Yrd. Doç. Dr. Sultan ÖZKAN**

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Birimi tarafından SSYO-17001 proje numarası ile desteklenmiştir.

**AYDIN-2017**

## KABUL VE ONAY SAYFASI

T.C. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Nurcan BOYACIOĞLU tarafından hazırlanan “Cerrahi yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin ratlarda oksidatif hasar üzerine etkisinin araştırılması” başlıklı tez, aşağıdaki jüri tarafından Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 27/07/2017

Üye	: Doç. Dr. Emel YILMAZ	Celal Bayar Üniversitesi	.....
Üye (T.D.)	: Yrd. Doç. Dr. Sultan ÖZKAN	Adnan Menderes Üniversitesi	.....
Üye	: Yrd. Doç. Dr. Rahşan ÇAM	Adnan Menderes Üniversitesi	.....

### ONAY:

Bu tez Adnan Menderes Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun görülmüş ve Sağlık Bilimleri Enstitüsünün ..... tarih ve ..... sayılı oturumunda alınan ..... nolu Yönetim Kurulu kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Ahmet CEYLAN  
Enstitü Müdürü

## TEŞEKKÜR

Tezimin deney aşamalarının kurulumu ve uygulanması ile istatistik değerlendirmelerde yardımlarını esirgemeyen ve her zaman destek olan danışmanım Sayın Yrd. Doç. Dr. Sultan ÖZKAN'a,

Yüksek lisans dönemim boyunca bilimsel yardım ve desteklerini esirgemeyen Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı öğretim üyeleri Sayın Yrd. Doç. Dr. Rahşan ÇAM, Sayın Yrd. Doç. Dr. Nurdan GEZER ve Sayın Yrd. Doç. Dr. Hossein ASGAR POUR'a ,

Araştırmamın sınavında önerileriyle çalışmama destek veren değerli hocalarım Celal Bayar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Doç. Dr. Emel YILMAZ'a, Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Sayın Yrd. Doç. Dr. Sultan ÖZKAN'a ve Yrd. Doç. Dr. Rahşan ÇAM'a,

Her zaman sevgisini hissettiren, yaşamımızı kolaylaştıran, akademik bilgi ve deneyimlerini esirgemeyen, her anımda yanımda olan sevgili eşim Doç. Dr. Murat BOYACIOĞLU ile varlığıyla bize mutluluk katan, hayatımızın neşe kaynağı sevgili oğlum Batuhan BOYACIOĞLU'na tez dönemimde göstermiş olduğu sabır ve destekten dolayı

Teşekkür ederim ...

# İÇİNDEKİLER

	Sayfa
KABUL ONAY.....	i
TEŞEKKÜR .....	ii
İÇİNDEKİLER .....	iii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ .....	v
RESİMLER DİZİNİ .....	vi
TABLolar DİZİNİ .....	vii
ÖZET .....	viii
ABSTRACT .....	ix
1. GİRİŞ .....	1
1.1.Problemin Tanımı ve Önemi .....	1
1.2. Araştırmanın Amacı .....	2
1.3. Araştırmanın Hipotezleri .....	2
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. Seviyesi Bilinen Sesler .....	3
2.1.1. Ses Seviyesinin Sınıflandırılması .....	3
2.2. Gürültü .....	4
2.2.1. Gürültü ölçütleri .....	5
2.2.2. Gürültülerin Sınıflandırılması .....	5
2.3. Hastanede Gürültü .....	6
2.4. Yoğun Bakım Ünitesi ve Gürültü .....	7
2.5. Gürültünün Etkileri .....	9
2.5.1. Gürültünün Uykuya Etkisi .....	10
2.5.2. Gürültünün Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkisi .....	11
2.5.3. Gürültünün Hormonal Sistem Üzerine Etkisi .....	11
2.5.3.1. Kortizolün karbonhidrat metabolizmasına etkisi .....	12
2.5.3.2. Kortizolün stres ve inflamasyonda etkisi .....	12
2.5.4. Gürültünün Psikolojik Etkileri .....	13
2.5.4.1. Deliryum .....	13
2.5.4.2. Duyusal yüklenme .....	14

2.6. Serbest Radikaller ve Oksidatif Stres .....	14
3. GEREÇ VE YÖNTEM .....	17
3.1. Gereç .....	17
3.1.1. Cihazlar .....	17
3.1.2. Hayvan Materyali .....	17
3.1.3. Kullanılan Kimyasal Maddeler .....	19
3.2. Yöntem .....	20
3.2.1. Deneysel Çalışma Süresi .....	20
3.2.2. Deneysel Gürültü Uygulanması .....	20
3.2.3. Glukoz Analizi .....	21
3.2.4. Plazma Kortikosteron Analizi .....	22
3.2.5. Plazma Total Protein Analizi .....	22
3.2.6. Serum SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi .....	22
3.2.7. Dalak ve Beyin Dokusu SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi .....	24
3.2.7.1. Dokuların homojenizasyonu .....	24
3.2.7.2. Dokuların SOD aktivitesi ve MDA seviyesi analizi .....	24
3.2.8. İstatistiksel Değerlendirme .....	25
4. BULGULAR .....	26
4.1. Deneysel Gürültü Uygulanması .....	26
4.2. Canlı Ağırlık .....	28
4.3. Kan Glukoz Analizi .....	29
4.4. Plazma Kortikosteron Analizi .....	29
4.5. Plazma Total Protein Analizi .....	31
4.6. Serum SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi .....	32
4.7. Dalak ve Beyin Dokusu SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi .....	33
5. TARTIŞMA .....	37
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER .....	43
KAYNAKLAR .....	45
Ek-1 (ADÜ-Hastane İzin Yazısı) .....	55
Ek-2 (ADÜ-HADYEK Kararı) .....	56
Ek-3 (ADÜ-Veteriner Fakültesi İzin Yazısı) .....	57
ÖZGEÇMİŞ .....	58

## SİMGELER ve KISALTMALAR DİZİNİ

dB	: Desibel
EPA	: Environmental Protection Agency, Çevre Koruma Ajansı
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
REM	: Rapid eye movement
NREM	: Non rapid eye movement
ACTH	: Adrenokortikotropik hormon
Hz	: Hertz
ROS	: Reaktif Oksijen Türleri
DNA	: Deoksiribonükleik asit
RNA	: Ribonükleik asit
$O_2^-$	: Süperoksit anyonu
$H_2O_2$	: Hidrojen peroksit
$OH^\cdot$	: Hidroksil radikal
$ROO^\cdot$	: Peroksil radikal
$RO^\cdot$	: Alkoksil radikal
$ONOO^-$	: Peroksinitrit
SOD	: Süperoksit dismutaz
CAT	: Katalaz
GSH	: Glutatyon
MDA	: Malondialdehid
8-OHdG	: 8-hydroxy-2'-deoxyguanosin
LPO	: Lipid peroksidasyonu

## RESİMLER DİZİNİ

<b>Resim 1.</b> Araştırma kapsamında kullanılan <i>Wistar albino</i> ratlar ve deneysel gruplar .....	18
<b>Resim 2.</b> Deneysel gürültü uygulamasına geçilmeden önce deneysel gruplara uygulanan gürültünün değeri .....	28
<b>Resim 3.</b> Plazma kortikosteron seviyesini ölçmek üzere hazırlanmış mikro plaka ..	30



## TABLolar DİZİNİ

<b>Tablo 1.</b> Bazı sesler ve seviyeleri .....	3
<b>Tablo 2.</b> 0-80 dB arasındaki seslerin sınıflandırılması .....	4
<b>Tablo 3.</b> Gürültünün sınıflandırılması ve neden olduğu başlıca olumsuzluklar.....	5
<b>Tablo 4.</b> Uluslararası kuruluşların hastaneler için önerdiği gürültü seviyeleri .....	6
<b>Tablo 5.</b> Yoğun bakım ünitesindeki gürültü kaynakları ve seviyeleri.....	8
<b>Tablo 6.</b> MDA seviyesi ve SOD aktivitesinin analizinde kullanılan kimyasal maddeler	20
<b>Tablo 7.</b> Hasta yataklarına ait ortalama, minimum ve maksimum gürültü değerleri ile sıcaklık değerleri .....	26
<b>Tablo 8.</b> Yoğun bakım ünitesindeki gündüz ve gece shift gürültüsünün karşılaştırılması.....	27
<b>Tablo 9.</b> Kontrol ve Deney gruplarına ait çalışma öncesi ortalama canlı ağırlıklar.....	28
<b>Tablo 10.</b> Kontrol ve Deney gruplarına ait kan glukoz değerleri.....	29
<b>Tablo 11. a)</b> Kontrol ve Deney gruplarına ait plazma kortikosteron değerleri.....	30
<b>Tablo 11.b)</b> Plazma kortikosteron değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.....	30
<b>Tablo 12. a)</b> Kontrol ve Deney gruplarına ait plazma total protein değerleri.....	31
<b>Tablo 12. b)</b> Plazma total protein değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.....	31
<b>Tablo 13. a)</b> Kontrol ve Deney gruplarına ait serum SOD aktivitesi ve MDA değerleri.....	32
<b>Tablo 13. b)</b> Serum SOD aktivitesi ve MDA değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.....	33
<b>Tablo 14. a)</b> Kontrol ve Deney gruplarına ait dalak dokusunun SOD aktivitesi ve MDA değerleri.....	34
<b>Tablo 14. b)</b> Dalak dokusunun SOD aktivitesi ve MDA değerleri bakımından gruplar arası farkın testi .....	34
<b>Tablo 15. a)</b> Kontrol ve Deney gruplarına ait beyin dokusunun SOD aktivitesi ve MDA değerleri .....	35
<b>Tablo 15. b)</b> Beyin dokusunun SOD aktivitesi ve MDA değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.....	36

## ÖZET

### CERRAHİ YOĞUN BAKIM ÜNİTESİNDEKİ GÜRÜLTÜ STRESİNİN RATLARDA OKSİDATİF HASAR ÜZERİNE ETKİSİNİN ARAŞTIRILMASI

**Boyacıoğlu N. Adnan Menderes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Cerrahi Hastalıkları Hemşireliği Programı Yüksek Lisans Tezi, Aydın, 2017.**

Bu alışma yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin meydana getirdiği oksidatif hasarın belirlenmesi amacı ile deneysel olarak yapıldı. Yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda strese neden olan birçok predispozan faktör (cerrahi, entübasyon tüpü, ağrı, açlık vb) bulunması nedeni ile gürültünün etkisinin tek başına değerlendirilmesi için çalışma deney hayvanlarında gerçekleştirildi.

Cerrahi yoğun bakım ünitesinde 24 saat süreyle ses ölçümü ve kaydı gerçekleştirildi. Çalışma kapsamında 30 adet erkek *Wistar albino* rat kullanıldı ve sıçanlar 5 gruba ayrılarak, hiçbir gürültüye maruz bırakılmayan kontrol grubu ile 24, 48, 72 ve 168 saat süreyle yoğun bakım gürültüsüne maruz bırakılan gruplar olarak tanımlandı. Kayıt edilen 24 saatlik yoğun bakım ünitesi gürültüsü kontrol grubu hariç diğer deneysel gruplara uygulandı. Belirtilen sürelerin sonunda anestezi altındaki ratlar ötenazi edildi. Ratlardan alınan kan örneklerinden plazma kortikosteron, glukoz ve total protein seviyesi, serum ile dalak ve beyin dokusu örneklerinden ise süperoksit dismutaz (SOD) aktivitesi ve malondialdehid (MDA) seviyesi analizleri gerçekleştirildi. Deneysel gruplardan 168 saat gürültüye maruz kalan grubun plazma kortikosteron seviyesinin kontrol grubuna göre istatistiksel yönden yüksek olduğu belirlendi ( $P<0.05$ ). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında plazma total protein değeri 48, 72 ve 168 saat gürültü uygulanan gruplarda anlamlı olarak azalma gösterdi ( $P<0.05$ ). Deneysel gruplarda gürültü maruziyet süresi uzadıkça kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak serum ( $P<0.01$ ) ile dalak ( $P<0.05$ ) ve beyin dokularının ( $P<0.001$ ) SOD aktivitelerinin azaldığı, MDA seviyelerinin ise arttığı (sırasıyla  $P<0.01$ ,  $P<0.001$ ,  $P<0.001$ ) belirlendi.

Bu alışma yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin deneysel olarak oluşturulmuş gürültü modelinde ratlarda oksidatif strese yol atığını göstermektedir.

**Anahtar kelimeler:** Yoğun bakım ünitesi, gürültü stresi, oksidan/antioksidan parametreler, rat.

## **ABSTRACT**

### **THE INVESTIGATION OF THE EFFECT OF THE NOISE STRESS IN THE SURGICAL INTENSIVE CARE UNIT ON OXIDATIVE DAMAGE IN RATS**

**Boyacıoğlu N. Adnan Menderes University Health Sciences Institute of Surgical Diseases Nursing Program M.Sc., Aydın, 2017.**

This study was conducted experimentally to determine the oxidative damage caused by noise stress in the intensive care unit. There are many predisposing factors (surgery, intubation tube, pain, hunger, etc.) that cause stress in patients who are in intensive care unit. Therefore, this study was performed in experimental animals for to evaluate of the noise alone.

Surgical intensive care unit performed sound measurement and recording for 24 hours. In the study, 30 male Wistar albino rats were used and rats were divided into 5 groups. Groups were defined as groups exposed to intensive care noises for 24, 48, 72, and 168 hours with a control group that was not exposed to any noise. The recorded 24-hour intensive care unit was applied the other experimental groups except for the control group. At the end of the specified periods, the anesthetized rats were euthanized. Plasma corticosterone, glucose and total protein levels were analyzed from blood samples. Superoxide dismutase (SOD) activity and malondialdehyde (MDA) levels were analyzed in serum, spleen and brain tissue samples. The plasma corticosterone level of the group exposed to the noise for 168 hours from the experimental groups was found to be higher than the control group ( $p < 0.05$ ). Compared with the control group, the plasma total protein value was significantly reduced in the 48, 72 and 168 h noise groups ( $p < 0.05$ ). When the experimental groups and the control group were compared, in the serum, spleen and brain tissues was found that SOD activities decreased ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.05$ ,  $p < 0.001$  respectively) and MDA levels increased ( $p < 0.01$ ,  $p < 0.001$ ,  $p < 0.001$  respectively).

This study shows that noise stress in intensive care unit leads to oxidative stress in rats in an experimentally generated noise model.

**Key Words:** Intensive care unit, noise stress, oxidant / antioxidant parameters, rat.

# 1. GİRİŞ

## 1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

İnsan ve fiziksel çevresi sürekli etkileşim halindedir. Bu etkileşim kişinin sağlığı üzerinde rola sahiptir. Bireylerin hastalanıp hastaneye yatmaları durumunda çevre ile olan etkileşim sağlığına yeniden kavuşması açısından önemlidir (Yıldırım, 1991). Hemşire kuramcılardan Florance Nightingale, Roy, Maslow ve Roger çevre ve insan etkileşimi üzerinde durmuşlardır (Mete, 2013). Florance Nightingale, gürültü etmenini de hastanın fiziksel çevresini olumsuz etkileyen bir faktör olarak göstermiş ve gürültünün hasta üzerine etkisini şöyle açıklamıştır; “aralıklı ani gürültü, özellikle hasta yeni uykuya daldığında sürekli gürültüden daha korkutucudur. Sessiz yürüme, fısıltı ile konuşma gereklidir” (Güngör, 2015). Nightingale’in öngörüye dayanan kuramı hemşireleri bireyi, çevresi ile bir bütün olarak düşünmeye teşvik etmiştir (Kaya ve ark, 2013). İnsana bütüncül bakış açısıyla yaklaşan hemşirelik, insan çevre ilişkisini klinik, eğitim, araştırma ve kuram geliştirmekte vurgulamıştır. Bireyleri biyolojik çevre, sosyal çevre, kültürel çevre, fizik çevre etkilemektedir. Fizik Bu nedenle hemşireler hastaya kaliteli bakım sunarken bireyi fizik çevresi ile birlikte bir bütün olarak ele almalı, amacına yönelik hizmetleri planlamalı, uygulayıp, sonuçları değerlendirmelidir.

Yoğun bakım üniteleri, yaşamları tehdit altında olan hastaları, sağlıklı bir yaşama döndürebilmek için çalışan, alanında uzman sağlık personelinin 24 saat kesintisiz hizmet sunduğu klinik birimlerdir (Güngör, 2015). Ayrıca yoğun bakım üniteleri genel durumu ağır olan hastaların bakımının sürdürüldüğü, hastanelerin ileri teknoloji kullanımı gereken bölümleridir. Morbidite ve mortalite oranlarının yüksek olduğu yoğun bakım ünitesinde tedavi gören hastaların kaliteli bakım alabilmeleri için hemşirelere önemli sorumluluklar düşmektedir.

Yoğun bakım ünitesi hastayı fizyolojik ve psikolojik etkileyen birçok olumsuz faktörü içermektedir. Yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların en sık ifade ettikleri sorunlar iştahsızlık, ağrı, anksiyete, susuzluk, uyku ile ilgili sorunlar, oryantasyon ve bilinç bozukluğu, iletişim kuramama, kendini güvende hissetmeme, endotrakeal tüp uygulaması ve gürültü olarak sıralanmaktadır (Zengin, 2010). Hastayı etkileyen bu faktörler arasında bulunan

gürültü yoğun bakımda yoğun bakım personelinin fazla olması, telefon sesi, monitör ve ventilatör alarmları gibi faktörler nedeni ile oluşmaktadır (Kol ve ark, 2015; MacKennzia ve Galbrun, 2007).

Gürültünün strese neden olarak birçok organ ve dokunun fonksiyonunu olumsuz yönde etkilediğine dair bilimsel makaleler bulunduğu bildirilmiştir (Stansfeld ve Matheson, 2003). Gürültü hastayı fizyolojik ve psikolojik olarak etkilemektedir ve iyileşme sürecine giren hastalarda olumsuz sağlık sonuçlarına neden olabilmektedir. Araştırmalar hastane gürültüsü ile hastalarda tecrübe edilen fizyolojik tepkiler arasında pozitif korelasyon olduğunu göstermektedir. Kontrol edilmeyen gürültü insanda stresi tetikleyerek sempatik sistemin aktif hale geçmesine neden olur (Choiniere, 2010). Bunun sonucunda adrenal ve noradrenalin salgılır, bu da kan basıncında ve kalp hızında artışa yol açar. Aşırı gürültü adrenokortikotropik hormonu (ACTH) aktive ederek adrenal korteksten kortizol salgılamasını gerçekleştirir (Guyton ve Hall, 2001). Yüksek kortizol seviyesi yara iyileşmesinin gecikmesi, enfeksiyona eğilimin artması ve azalmış inflamatuvar yanıt ile sonuçlanır (Kocatürk, 2000). Akut veya kronik gürültü mitokondrilerde elektron taşıma zincirinde fazla miktarda oksijen kullanılmasına neden olarak oksidatif strese neden olur. Oksidatif stres ise istenmeyen bir yan ürün olan serbest oksijen radikallerinin üretimine neden olur (Fechter ve ark, 2004). Şekillenen bu serbest oksijen radikallerinin miktarındaki artış membranlarda lipid peroksidasyonuna neden olarak organizmada hem hücresel yapılarda hem de bu yapıların fonksiyonlarında bozulmalara ve buna ilişkin olarak hücre ve dokuda hasara veya ölüme yol açmaktadır (İmlay 2003).

## **1.2. Araştırmanın Amacı**

Bu çalışmanın amacı deneysel olarak yoğun bakım ünitesindeki gürültünün zamana bağlı olarak meydana getirdiği oksidatif hasarın belirlenmesidir.

## **1.3. Araştırmanın Hipotezleri**

HO: Yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin oksidatif stres üzerine etkisi yoktur

H1: Yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin oksidatif stres üzerine etkisi vardır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. Seviyesi Bilinen Sesler

Ses kaynaktan aldığı enerjilerle titreşerek hava basıncında yaptığı dalgalanmalar ile oluşur (Güler ve Çobanoğlu, 2001). Ses seviyesi 0 dB - 180 dB arasında değişmektedir (Tablo 1). 0-50 dB'lik sesler kolayca işitilebilir ve kişilerde rahatsızlık oluşturmaz. Ancak 85 dB şiddetinde bir ses kişileri rahatsız eder ve uzun sürmesi durumunda kulakta hasara neden olur (Vesilind ve ark, 2014).

**Tablo 1.** Bazı sesler ve seviyeleri (Vesilind ve ark, 2014).

Ses seviyesi (dB)	Bilinen sesler
0	İnsan kulağının duyabileceği en düşük ses
30	Fısıltı, sessiz konuşma
50	Yağmur düşüşü, sessiz ofis, buzdolabı, havalandırma
60	Bulaşık makinası, dikiş makinası, normal bir konuşma.
70	Yoğun trafik, vakum temizleyici, saç kurutma makinası
80	Çalar saat, metro, fabrika gürültüsü
90	Tıraş makinası, kamyon trafiği, çim biçme makinası
100	Kar aracı, çöp kamyonu, müzik seti
110	Rock konseri, elektrikli testere
120	Uçağın havalanışı, gece kulübü
130	Delici çekiç
140	Av tüfeği, hava hücum uyarı sistemi
180	Roket fırlatıcısı

#### 2.1.1.Ses Seviyesinin Sınıflandırılması

Ses seviyesi Tablo 2.'de görüldüğü gibi dB cinsinden ölçülerek sınıflandırılmaktadır.

**Tablo 2.** 0-80 dB arasındaki seslerin sınıflandırılması (Vesilind ve ark, 2014).

Ses seviyesi (dB)	Sınıflandırma
0-30	Çok sessiz
30-50	Sessiz
50-60	Orta derecede gürültülü
60-70	Gürültülü
70-80	Çok gürültü ortam

## 2.2.Gürültü

Arzu edilmeyen ve çoğunlukla yapay olarak meydana getirilen rahatsız edici seslere gürültü denmektedir. Gürültü kişilerde davranış bozuklukları (sinirlenme, heyecanlanma) ve işitme duyusunda bozulma ve uyku sorunlarına yol açar, kişileri huzursuz eder, sözel iletişimi engeller, çalışma etkinliğini azaltır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2011). Aralıklı ve ani gürültü kişide sempatik sistemi aktive ederek kan basıncı, solunum sayısı ve kalp atış hızını, arttırmakta, uyku bozuklukları ve dikkat azalmasına yol açabilir (Güler ve Çobanoğlu, 2001).

EPA (Environmental Protection Agency, Çevre Koruma Ajansı, 2014) rehberlerinde tam anlaşılır bir şekilde iletişim sağlanabilmesi için ses seviyesinin en çok 45 desibel (dB) olması gerektiğini bildirilmektedir.

Gürültü ile ilgili bazı terimlere aşağıda kısaca değinilmiştir (Güler ve Çobanoğlu, 2001).

Frekans: Sesi meydana getiren titreşimin saniyedeki sayısıdır. Birimi Hertz'dir.

Hertz (Hz): Ses dalgalarının birim zamandaki titreşim sayısı olan frekans birimidir. İnsan kulağının duyabileceği frekans düzeyi 20-20 000 Hz arasındadır.

Şiddet: Sesin şiddeti ile frekansı arasında ilişki yoktur. Şiddet volüm veya yüksekliktir. Ses şiddetinin ölçülmesinde birim olarak pratikte dB kullanılır.

Desibel: İnsan kulağının hassas olduğu frekansların vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. Ses yüksekliğinin değerlendirilmesinde, gürültünün azaltılması ve kontrolünde kullanılan dB birimidir. İnsan kulağı 0 dB'den- 130 dB 'e kadar duyarlıdır (Çevre ve Orman Bakanlığı, 2011).

Ses seviyesini ölçen aletler ses spektrum analiz ölçer, ses düzeyi ölçeri ve kalibratördür. Bir mikrofon ve elektrik devresinden oluşan bu aletler gürültünün saniyenin onda biri gibi zaman diliminde integrasyon yaparak dB cinsinden sonuç verir (Güler ve Çobanoğlu, 2001).

### 2.2.1. Gürültü Ölçütleri

Ses seviyesini ölçen alete sonometre denir. Çevre gürültüsünün ölçümlerinde “ses basınç düzeyi” kullanılır. İnsan kulağına göre sesin şiddetinin belirlenmesinde kullanılan ölçü desibeldir ve dalga boyu 20-20000 Hz arası sesler işitilebilir. 20 Hz altı infrasound, 20 000 Hz üstü ultrasound seslerdir. İnsan infrasound sesleri duymaz. Ultrasound sesler kişilerde huzursuzluk, baş ağrısı ve bulantıya neden olur (Vesilind ve ark, 2014).

### 2.2.2. Gürültülerin Sınıflandırılması

Gürültünün sınıflandırılması ve bu sınıflandırmaya istinaden meydana getirdiği olumsuzluklar Tablo 3.’te gösterilmiştir.

**Tablo 3.** Gürültünün sınıflandırılması ve neden olduğu başlıca olumsuzluklar (Vesilind ve ark, 2014).

Ses seviyesi (dB)	Gürültünün Sınıflandırılması
30 – 65	I. derecede gürültü; <ul style="list-style-type: none"><li>• Konsantrasyon ve uyku bozukluğu</li><li>• Rahatsızlık</li><li>• Konforsuzluk</li></ul>
65 – 90	II. derecede gürültü; <ul style="list-style-type: none"><li>• Solunum hızlanması</li><li>• Beyin içi basıncın azalması</li><li>• Kalp atışının değişimi</li></ul>
90 – 120	III. derecedeki gürültüler; <ul style="list-style-type: none"><li>• Baş ağrısı</li><li>• Fizyolojik gürültü</li></ul>
120 –140	IV. derecedeki gürültüler; <ul style="list-style-type: none"><li>• İç kulakta hasar</li></ul>
140 >	V. Derecedeki Gürültüler; <ul style="list-style-type: none"><li>• Kulak zarının patlaması</li></ul>

### 2.3. Hastanede Gürültü

Aşırı gürültü hastalar için olumsuz fizyolojik değişiklikler ve uyku bozukluklarına, personel için ise iletişim zorluklarına, hataya ve tükenmişliğe neden olabilmektedir (Ampt, 2008). Bu nedenle uluslararası kuruluşlar hastanelerde gürültü seviyeleri hakkında önerilerde bulunmaktadır (Tablo 4). EPA hastanelerde gürültü seviyesinin gece 35 dB, gündüz 45 Db (Cordova ve ark,2013), WHO ise gece 30 dB, gündüz 35 dB,'i geçmemesini önermektedir (Berglund ve ark,1995).

**Tablo 4.** Uluslararası kuruluşların hastaneler için önerdiği gürültü seviyeleri (Cordova ve ark, 2013).

<b>Uluslararası Kuruluşlar</b>	<b>Gündüz (dB)</b>	<b>Gece (dB)</b>
World Health Organization (WHO)	35	30
Enviromental Protection Agency (EPA)	45	35
International Noise Council Guidelines (INC)	45	20
The National Institute for Occupotional Safety and Health (NIOSH)	40	35

Vehid ve ark (2011) nöroloji ve kulak burun boğaz servislerinde yaptıkları gürültü ölçümleri sonucunda günlük gürültü düzeyinin 45-61 dB ve Christensen (2005) cerrahi kliniklerde gürültü seviyesinin 42,2-70 arasında dB olduğunu bildirmişlerdir. Bu değerlerin DSÖ ile EPA'nın önerdiği seviyelerin üzerinde olduğunu belirtmişlerdir.

Yıldırım (2001), hastaların hastane gürültüsünden etkilenme durumlarını incelediği çalışmasında, hastaların % 98,8'inin insan sesleri, % 45'inin mekanik sesleri, % 35'inin diğer sesleri gürültü nedeni olarak gösterdiğini belirtmiştir. İnsan sesleri içerisinde personel konuşmaları, öğrenci sesleri, ziyaret sırasındaki konuşmalar, refakatçilerin ve ziyaretçilerin neden olduğu sesler bulunmaktadır. Gürültü nedeni ile hastaların % 71,6'sında sinirlilik ve stres, % 50,6'sında uykusuzluk, % 38,3'ünde ise baş ağrısının meydana geldiği bildirilmiştir.

Yılmaz ve ark (2008)'nin cerrahi kliniklerde tedavi gören hastaların uyku durumlarını etkileyen faktörleri inceledikleri çalışmalarında hastaların %67,7'si nin uyku düzenlerinin

gürültüden dolayı bozulduğunu ve hastaların %55,3'ü ise diğer hastaların konuşmalarının gürültü nedeni olarak belirtmişlerdir.

#### **2.4. Yoğun Bakım Ünitesi ve Gürültü**

Yoğun bakım ünitesinde yaşamı tehdit altında olan hastaları olumsuz etkileyen bir çok faktör bulunmaktadır (Kumsar ve Yılmaz, 2013). Bu faktörler hastaların sahip olduğu patolojiler ve yoğun bakım ortamının özelliklerini içerir. 1960'lar dan bu yana elektronik teknolojisi yoğun bakım ünitesindeki hasta bakımında gelişen hızla kullanılmaya başlandı. Özellikle hasta takibini kolaylaştıran monitör ve alarmlar, iletişimi sağlayan çağrı cihazları ve telefonların kullanımında artış açıkça görülmektedir. Bununla birlikte, bu cihazlardan kaynaklanan yüksek gürültü seviyeleri ve diğer faktörler, hastanelerdeki hastaların ve ziyaretçilerin en çok şikayetçi oldukları durumlar arasındadır (Rizzo ve Frizzi, 2010). Kol ve ark (2015) yoğun bakım ünitelerinde yaptıkları ölçümler sonucunda en yüksek gürültü kaynağının perfüzör alarmı (93.3 dB) ve personel konuşmaları (84.1 dB) olduğunu bildirmişlerdir. Takip eden gürültü kaynaklarının ventilatör alarmının (75 dB), infüzyon pompası alarmı (76 dB), telefon sesi (77.4 dB), monitör alarmı (78.6 dB), nebulizatör (80.1 dB) ve en yüksek olarak da pulseoksimetre alarmı (81.1 dB) olduğu bildirilmiştir. MacKenzie ve Galbrun (2007)'nin yoğun bakım ünitesindeki gürültü kaynaklarını ve bunların desibel cinsinden ölçümlerini belirttikleri çalışmalarında alarmlar (70-80 dB), sandalye çekme (70 dB), telefon sesi (70 dB üstü), ekipman (70-80 dB), temizlik (70-80 dB) ve personel konuşmalarının (70-80 dB) yoğun bakım ünitesindeki primer gürültü kaynakları olduğunu ifade etmişlerdir.

Yoğun bakım ünitelerindeki gürültü ile ilgili 29 çalışmanın sistematik incelemesinde buradaki gürültü kaynaklarının konuşmalar, ekipman, alarmlar, bakım faaliyetleri, cep telefonları, kapıların açılıp kapanması ve düşen nesnelere olduğu ifade edilmiştir (Konkani ve Oakley, 2012). Yoder ve ark (2012) hastaların yoğun bakım ünitesindeki en rahatsız oldukları gürültü kaynaklarını inceledikleri çalışmalarında, en çok cihaz alarmları, infüzyon pompa alarmı, personel konuşmaları, ve telefon sesinden rahatsız olduklarını belirtmişlerdir. Kam ve ark (1994) yaptıkları çalışmada yoğun bakım ünitelerinde personel konuşmalarının 90 dB'e kadar ulaştığı ve bununla üniteye ana gürültü kaynağı olduğunu bildirmişlerdir. Stafford ve ark (2014)'e göre hemşire istasyonundan gelen 60 dB'lik gürültünün çim biçme makinesine

benzer olduğu, 80 dB olduğunda ise yoğun trafik sesi ile eşdeğerdir. Yoğun bakım ünitesindeki gürültü kaynakları ve seviyeleri Tablo 5.'te belirtilmiştir.

**Tablo 5.** Yoğun bakım ünitesindeki gürültü kaynakları ve seviyeleri (Pugh ve ark, 2007; Stafford ve ark, 2014).

Ses seviyesi (dB)	Yoğun bakım ünitesinde kaydedilen gürültüler
30	DSÖ'nün gece hastane alanları için önerdiği ses seviyesi
40	DSÖ'nün gündüz hastane alanları için önerdiği ses seviyesi
50	Endotrakeal aspirasyon sistemi
60	Ventilatör alarmları, hemşire istasyonunda ki konuşmalar
70-80	İnfüzyon pompa, monitör, ventilatör alarm, konuşmalar, malzeme arabaları, nebulizatör
90	Portabl röntgen cihazı

Xie ve ark (2013) yoğun bakım ünitesindeki en sık olan ve uzun süren gürültü kaynağının monitör alarmları olduğunu ve saatte 12-25 kez alarm verdiğini saptamışlardır. Monsen ve Edell-Gustafsson (2005) ise yoğun bakım ünitesinde bakım saatlerinde gürültünün daha yüksek olduğunu belirtmişlerdir.

Akansel ve Kaymakçı (2008)'nin yoğun bakım ünitesi gürültü seviyelerini ölçmek ve gürültü nedeniyle hastaların rahatsızlık düzeylerini belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada; yoğun bakım ünitesindeki gürültü 49-89 dB, ortalama 65 dB olarak ölçülmüştür. Ayrıca hemşire istasyonuna yakın hasta yataklarında gürültü seviyesinin daha yüksek olduğu ve hastaların bu durumdan olumsuz etkilendiklerini ifade etmişlerdir. Taştan ve ark (2010) kardiyoloji yoğun bakım ünitesinde yaptıkları tanımlayıcı çalışmada hastaların % 90'ının gürültüden rahatsız olduğunu bildirmişlerdir. Darbyshire ve Young (2013) ise yoğun bakım ünitesinde 24 saatlik ölçüm sonucunda gürültünün 45 dB'i aştığını ve en yüksek olarak da 85 dB gürültü olduğunu belirtmişlerdir.

Hastaları olumsuz etkileyen çevresel faktörlerden biri olan gürültü bir stres kaynağıdır ve bu nedenle hemşireler, hem kendileri için sağlıklı bir çalışma ortamı hem de hastalar için iyileştirici bir çevre oluşturmak zorundadırlar (Choiniere, 2010).

Gürültü bir stres faktörüdür ve organizmada sempatik sistemin aktive olmasına neden olur. Hsu ve ark (2010)'nın çalışmasında kalp cerrahisi sonrası gürültünün yol açtığı fizyolojik değişikliklerin incelendiği çalışmada, gürültünün kalp hızında artış, metabolik gereksinimde artış ve dolayısıyla oksijen tüketiminde artış, ağrı algısında artış ve solunum fonksiyonlarında azalmaya yol açtığı bildirilmiştir (Hsu ve ark, 2010).

Yoğun bakım ünitelerindeki gürültünün önerilen uluslararası seviyelerden yüksek olduğu, gürültünün çalışanlar ve hastalar için önemli bir sorun olmasına rağmen ulusal standartlar kısıtlıdır. Sağlık bakanlığının yoğun bakım hizmetlerinin uygulama usul ve esasları hakkında tebliğinde yoğun bakım ünitelerinin izolasyon odaları dahil, gürültü ve akustiği engelleyecek şekilde yapılandırılması gerekliliği bildirilmiştir. Sadece yenidoğan yoğun bakım üniteleri için arka plandaki devamlı ve geçici gürültünün saatte ortalama 50-55 dB olması ve 70 dB'i geçmemesi gerektiği bildirilmiştir (Resmi gazete, 2011).

## **2.5. Gürültünün Etkileri**

Beyin ve vücuttaki işlevsel ve yapısal değişiklikleri içeren homeostatik mekanizmalar, bireyin değişen çevre koşullarına rağmen fizyolojik ve davranışsal stabilitesini sürdürmesini sağlar. Stres, homeostazisi tehdit eden bir durumdur ve kontrol edilemeyen gürültü insanda strese yol açar. Bunun sonucunda sempatik sistem aktive olur (McEwena ve Wingfieldb, 2003).

Gürültünün oluşturduğu fizyolojik etkileri kısa ve uzun dönem etkiler olarak ikiye ayrılır. Kısa dönem etkiler, gürültü kesilmesi ile birlikte ortadan kalkarken, uzun dönem etkiler daha uzun süre devam edebilmektedir. Ani ve yüksek seslere karşı insan vücudu otomatik olarak tepki göstermektedir. Gürültü nedeni ile fizyolojik değişiklikleri elektro ensefalogram yoluyla kaydedilen kişilerde, gürültü kaynaklı fizyolojik değişiklikler tanımlanmıştır. Bunlar; kalp hızı, solunum hızı ve kan basıncında artış, kas gerilmeleri ve uykusuzluktur. Migren, ülser ve gastrit gibi hastalıkların da gürültünün uzun dönem etkileri olabileceği ileri sürülmektedir. (Anjali ve Ulrich, 2007).

### 2.5.1. Gürültünün Uykuya Etkisi

Uyku kişinin duyuşsal veya diğer uyarılar ile uyanabileceği bir bilinçsizlik olarak tanımlanmaktadır (Guyton ve Hall, 2001). Uykuyu; yemek yeme, nefes alma, boşaltım kadar önemli fiziksel ve psikolojik gereksinimdir (Çelik, 2014).

Yoğun bakımda yatan hastaların birçoğunda uyku bozuklukları gelişebilir. Uyku problemi mortalite ve sistemik hastalıklarla ilişkisi olabildiği gibi, yoğun bakımda uyku bölünmelerinin / kesilmelerinin çok sık olması nedeni ile de gelişebilir (Bijwadia ve Ejaz, 2009). Ayrıca yoğun bakım üniteleri çevresel faktörlerden gürültü ve ışık nedeniyle uyumanın zor olduğu yerlerdir. Özellikle gürültü yoğun bakım hastalarında uyku yoksunluğunun en sık nedenidir (Drouot ve ark, 2008). Little (2012)' in çalışmasında 116 yoğun bakım hastasında yapılan çalışmada uyku yoksunluğunun nedenleri arasında ağrı, pozisyon bozukluğu, kataterler ve en çok da gürültü (% 43) olduğu bildirilmiştir. Gürültü, ışık, kritik hastalıklar, ağrı, huzursuzluk, girişimsel işlemler, bakım, stres, kalabalık, deliryum vb. yoğun bakım ünitelerinde uykuyu etkileyen faktörlerdir (Çelik, 2014; Uzun ve Yavşan, 2014; Temiz, 2015). Yoğun bakım ünitesindeki gürültü nedeni ile oluşan uyku bozukluklarını önlemek için yapılan bir çalışmada geceleri kulak tıkacı kullanılmış ve bunun sonucunda hastaların uyku kalitesinin daha iyi olduğu, geceleri melatonin ve kortizol seviyelerinde anlamlı fark olduğu tespit edilmiştir (Hu ve ark, 2010; 2015). Yine benzer çalışmada kulak tıkacı kullanılarak polisomnografi ile uyku kalitesinin değerlendirildiği çalışmada anlamlı sonuçlar alınmış ve kulak tıkacının etkili olduğu bildirilmiştir (Wallace ve ark, 1999). Bu çalışmalar göstermiştir ki gürültü uyku kalitesini bozmaktadır.

Uyku boyunca gürültüye maruz kalındığında kalp hızı, kan basıncı, solunum hızı ve vücut hareketlerinde artış olur. Gürültünün uyku bozukluğuna yol açtığına dair hem objektif hem de sübjektif kanıtlar bulunmaktadır (Stansfeld ve Matheson, 2003). Gürültü sempatik sistemi aktive etmesi nedeni ile hastanın gevşemesini ve uykuya dalmasını engellemektedir (Honkus, 2003).

Uykusuzluğun immün sistemi zayıflatma, yara iyileşmesini geciktirme, deliryum ve halüsinasyonlara yol açmak gibi etkileri bulunmaktadır. Böylelikle gürültünün yol açtığı uykusuzluk nedeni ile iyileşme gecikebilir (Alaca ve ark, 2011).

### **2.5.2. Gürültünün Kardiyovasküler Sistem Üzerine Etkisi**

Gürültü ile kardiyovasküler hastalıklar arasında ilişki konusunda sürdürülen bir araştırmada, gürültünün hipertansiyon, hızlı kalp atışı, kolesterol artışı, adrenalın yükselmesi, solunum hızlanması, çizgili kas gerilmesi ve irkilmelere neden olduğu bildirilmiştir (Anjali ve Ulrich, 2007).

Kronik gürültü stresi oluşturulan ratlarda kardiyovasküler ve biyokimyasal parametrelerdeki değişikliklerin incelendiği çalışmada 30 gün boyunca günde 6 saat ve 100 dB gürültüye maruz bırakılan ratlarla, gürültüye maruz bırakılmayan kontrol grubu karşılaştırılmıştır. Gürültü grubunda leptin, serum ACTH ve kortizol seviyesinde yükselme, kalp hızında ve kan basıncında artış, olduğu bildirilmiş, ayrıca histopatolojik inceleme sonucunda kardiyak miyositlerde kanama ve nekroz ile miyokard enfarktüsü belirlenmiştir (Sanad ve ark, 2011).

### **2.5.3. Gürültünün Hormonal Sistem Üzerine Etkisi**

Adrenal korteksten iki önemli adrenokortikal hormon salgılanır. Bunlar mineralokortikoidler ve glukokortikoidlerdir. Mineralokortikoidler ekstrasellüler sıvıların elektrolitlerinden özellikle sodyum ve potasyum üzerine etkilidir, glukokortikoidler ise kan glukoz konsantrasyonunu arttırmada etkilidir. Ayrıca yağ, karbonhidrat ve protein metabolizmasına yönelik etkileri de önemlidir. Aldosteron bir mineralokortikoid iken, kortizol ise bir glukokortikoiddir. Plazmada kortizolün % 90-95'i plazma proteinlerine bağlanır. Bu plazma proteinleri ise özellikle kortizol bağlayan globülin ve daha az miktarda albümindir (Guyton ve Hall, 2001; Smeltzer ve Bare, 2005).

Travma, enfeksiyon, aşırı sıcak veya soğuk, cerrahi, hareket kısıtlılığı gibi strese yol açan durumlarda kortizol miktarında artış olur (Guyton ve Hall, 2001).

Loeb (1986)'e göre gürültü stresi karaciğer enzimlerinde artış ve hücre hasarına neden olmaktadır. Çevresel gürültü 60 dB olduğunda katekolamin ve kortizol düzeylerinde artış ile birlikte kişilerde konsantrasyon eksikliği, iletişim ve uyku bozukluklarına yol açabilir. Ayrıca gürültü uykudaki nöroendokrin paternleri etkilemektedir (Güner, 2000; Johnson ve Thornbill, 2006).

### **2.5.3.1. Kortizolün karbonhidrat metabolizmasına etkisi**

Glukokortikoidler (kortizol ve kortikosteron) karbonhidrat metabolizmasına etki ederek insülinin tersi etkisini gösterirler. Şöyle ki; strese maruz kalması halinde hücrelerin glukoz tüketimi artmaktadır ve dolayısıyla glukokortikoidler amino asitlerden glukoz sentezini artırmaktadır. Karaciğer kandaki glukoz düzeyini dengede tutabilmek için ise glukojen sentezinin arttırır yani depoladığı glukojeni glukozla dönüştürerek (glukoneogenezis) kan şekerinin yükselmesine neden olur (Gürlek ve Kayaalp, 2009). Hiperglisemi de oksidatif stresi tetikleyebilmektedir (Yoh ve ark, 2008).

Kortizol aynı zamanda kas ve karaciğer dışı dokulardan aminoasitlerin mobilizasyonunu sağlar. Kortizol protein metabolizmasına etki ederek karaciğer hariç vücut hücrelerinde protein depolarını azaltır (Smeltzer ve Bare, 2005). Kortizol aynı zamanda kas ve lenfoid dokular olmak üzere pek çok karaciğer dışı dokularda RNA'nın oluşumunu ve onu izleyen protein sentezini azaltır. Kortizolün aşırı fazlalığında, kaslar da güçsüzlük oluşur, lenfoid dokuların bağışıklık fonksiyonlarında ileri derecede düşme görülür. Stres durumunda kortizolün artması ile birlikte metabolik gereksinimleri karşılamak için glukoz kullanımı yerine yağ asitlerinin kullanımı başlar (Guyton ve Hall, 2001).

### **2.5.3.2. Kortizolün stres ve inflamasyonda etkisi**

Fiziksel ve nörojenik streslerin hemen her tipi ön hipofizden aşırı ACTH salgılanmasına neden olur ve bunu izleyen dakikalar içinde adrenal korteksten glukokortikoidlerin (kortizol ve kortikosteron) sekresyonu artmaktadır. Mental stres de aynı zamanda ACTH salgısında hızlı artışa neden olur. Bunun nedeni limbik sistemde özellikle amigdala ve hipokampus bölgesindeki aktivite artışıdır (Guyton ve Hall, 2001).

Yüksek kortizol timusta, dalakta ve lenf nodlarındaki lenf nodlarında atrofi yaratır, bunun sonucunda da kanda lenfositler, makrofajlar ve eozinofillerin miktarında azalma olur (Smeltzer ve Bare,2005). Kortizol hem makrofajlardan interlökin-1 (IL-1) hem de yardımcı T hücrelerinden IL-2 salgılanmasını inhibe eder, bu olay T hücre cevabını bozar ve antikor miktarında azalmaya neden olur.

Kortizol, fibroblast proliferasyonunu ve fonksiyonunu inflamatuvar alanda inhibe eder. Bu inhibisyon azalmış yara iyileşmesine, enfeksiyona eğilim artmasına ve azalmış

inflamatuvar cevaba neden olur. Gastrointestinal yolda, kortizol gastrik salınımı artırır, mukozal ülserasyon meydana gelebilir (Kocatürk, 2000).

#### **2.5.4. Gürültünün Psikolojik Etkileri**

Hastalar yoğun bakımda kaldıkları süre uzadıkça fiziksel, psikolojik ve çevresel stres faktörleri ile karşı karşıya kalmaktadır. Karşılaşılan stres faktörlerine yanıt kişiden kişiye göre değişmektedir (Dedeli ve Durmaz, 2008; Akdemir, 2013).

Yoğun bakım ünitesinde aşırı gürültüye maruziyet sonucunda hezeyanlar, halüsinasyonlar, oryantasyon bozukluğu, uyku yoksunluğu ve paranoya ile karakterize “yoğun bakım ünitesi deliryum”u olarak bilinen durumun gelişmesi söz konusudur (Marshall ve Soucy, 2003; Borthwick ve ark, 2006). Ayrıca hastalarda görülebilecek psikolojik durumlar; korku, tedirginlik, kaygı, aktiflik, pasiflik, depresyon, saldırganlık, sinir bozukluğu, yorgunluk, baş dönmesi ve zihinsel fonksiyonlarda bozulmadır (Vesilind ve ark, 2014).

Cunha ve Silva (2015) yaptıkları çalışmada gürültünün fizyolojik ve psikolojik etkileri olduğunu ve gürültünün uyku bozukluğu (% 31,0), sıkıntı (% 27,4), rahatsızlık (% 23,8), sinirlilik (% 21,4) anksiyete (% 20,2), konsantrasyon kaybı (% 15,5), baş ağrısı (% 11,9) ve stres (% 10,7 ) üzerinde etkili olduğunu bildirmişlerdir.

##### **2.5.4.1. Deliryum**

Deliryum, artmış ya da azalmış psikomotor aktivite, bilişsel işlevlerin bozulması, dikkat bozuklukları, bilinç durumunda değişiklik ve uyku-uyanıklık döngüsünün düzensizliği ile karakterize geçici organik mental sendromdur (Schuurmans ve ark, 2001). Deliryumun fizyopatolojik mekanizması tam açıklanamasa da, bilişsel fonksiyonu, davranışları ve ruhsal durumu düzenleyen asetilkolin, dopamin ve gama aminobütirik asit gibi nörotransmitterlerin etkilendiği bilinmektedir (Özdemir, 2013).

Deliryum için risk faktörleri, yaş, dehidretasyon, bilişsel işlev bozukluğu ve ağır hastalık gibi faktörler ile birlikte hastane ve yoğun bakım ortamı da deliryum için başlatıcı uyarıya neden olabilir. Yoğun bakım ünitesinde hastanın fiziksel sabitlenmesi, beslenme bozuklukları, çoklu ilaç kullanılması, kataterler, enfeksiyonlar, duyuusal uyarıların fazlalığı ya da azlığı (sosyal izolasyon), gürültü, ağrı, nöroleptik veya narkotik kullanılması, cerrahi ve

tıbbi girişimler, yoğun bakımda kalış süresi deliryumu başlatan faktörler olarak bildirilmiştir (Hewitt, 2001; McNicoll ve ark, 2003). Melatonin salınımı ile ilgili olarak sirkadiyen ritmin bozulması, yabancı bir ortamda bulunmak, gürültü, ışık gibi çevre ve hastane ile ilgili nedenlerle gelişebilecek uykusuzluk sonucunda deliryum gelişebilir (Schuurmans ve ark, 2001). Yoğun bakım hastalarında REM süresi ve deliryum arasındaki ilişkinin incelendiği bir çalışmada şiddetli REM azalması olan grupta %73,3 olarak deliryum gözlenmiştir (Tropeo ve ark, 2011).

Gürültü stresi ve deliryum gelişimi arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmalarda, çevresel bir faktör olan gürültünün deliryum gelişimine katkı sağladığı bildirilmiştir (Christensen, 2005; Christensen, 2007; Watson ve ark, 2012). Aynı zamanda gece gürültüsü ile deliryum arasında anlamlı bir ilişki olduğu bildirilmiştir (Kamdar ve ark, 2013; Özdemir, 2013). Rompaey ve ark (2012) yoğun bakım ünitesinde yatan hastalarda kulaklık kullanılarak gece boyunca ses azaltılmasının deliryum ve konfüzyonun önlenmesindeki etkisini araştırdıkları çalışmada konfüzyon ve deliryum insidansında düşme, uyku kalitesinde artma bildirmişlerdir.

#### **2.5.4.2. Duyusal yüklenme**

Yoğun bakım hastaları sahip oldukları patolojiler nedeni ile çevre güvenliğini sağlayamayabilir. Bu nedenle çevreden gelen uyarıların kontrol edilmesi önemlidir.

Duyusal yüklenme, duyu girdilerin nitelik ve niceliğinin artması sonucunda ortaya çıkan semptomları tanımlar (Uzelli ve Korhan, 2014). Hastanın normalden daha fazla uyarı ile karşılaşmasına uyaran fazlalığı denir. Yoğun bakım üniteleri, sağlık ekibi üyeleri ve hastaların uyaran fazlalığı nedeni ile duyu yüklenme yaşadıkları yerlerdir. Bu uyaranlar genellikle tıbbi araç-gereç, ağırlı girişimsel işlemler ve uzun süre yüksek gürültüye maruz kalmak olabilir (Terakye, 1994).

#### **2.6. Serbest Radikaller ve Oksidatif Stres**

Atomların çekirdeği nötron, proton ve etrafında dönen elektronlardan oluşur. Bu elektronlara eşleşmiş elektronlar denir. Bu kararlı yapı eşleşmemiş elektron bulunduklarında bozulur (Implay, 2003). Serbest radikaller bir veya daha fazla eşleşmemiş elektrona sahip moleküllerdir (Valko ve ark, 2014).

Hücre membranı yapısında bulunan glukolipit, fosfolipit ve doymamış yağ asitleri ile membran proteinleri serbest radikallere karşı oldukça duyarlıdır. Çünkü serbest radikal ve bunların metabolit miktarlarının artması durumunda bu radikaller oldukça toksik bir etki göstererek hücrelerdeki lipitleri, proteinleri, karbonhidratları ve DNA'yı oksitleyerek, peroksidasyona ve modifikasyona neden olurlar (Halliwell ve Gutteridge, 1989).

Serbest radikallerin etkisiyle hücre zarlarında lipit peroksidasyonu (LPO) meydana gelmektedir. LPO, serbest radikaller tarafından başlatılan ve zarların yapısındaki doymamış yağ asitlerinin oksidasyonuna neden olan kimyasal bir olay olarak tanımlanmaktadır. LPO sonucunda hem hücresel yapılarda hem de bu yapıların fonksiyonlarında bozulmalara ve buna ilişkin olarak hücre ve dokuda hasara veya ölüme yol açmaktadır (Imlay 2003). LPO'nun en önemli ürünü malondialdehid (MDA) dir ve MDA mutajenik, genotoksik ve karsinojeniktir (Valko ve ark, 2014). MDA oksidatif stresin biyokimyasal belirteçidir.

Serbest radikallerin antagonistleri antioksidanlardır. Antioksidanlar, okside olabilen materyallerin oksidasyonunu büyük ölçüde geciktiren ya da engelleyen maddeler olarak LPO'yu önlerler. Antioksidanlar vücutta serbest radikallerin ortadan kaldırılmalarında ve buna bağlı olarak da oksidatif hasarın önlenmesinde önemli bir yere sahiptirler. Antioksidanlar enzimatik ve enzimatik olmayan antioksidanlar olmak üzere iki genel gruba ayrılırlar Enzimatik yapıda olanlar vücutta üretildikleri için endojen antioksidanlar olarak da adlandırılırlar. Bu antioksidanlar; süperoksit dismutaz (SOD), glutatyon peroksidaz (GSH-Px) ve katalaz (CAT)'dır (Mandal ve ark, 2009).

Ancak antioksidanlar tarafından sunulan koruma sınırlıdır. Eğer serbest radikal oluşumu biyolojik sistemlerin antioksidan kapasitesini aşarsa oksidatif stres oluşur (Mandal ve ark, 2009). Yani canlılarda patolojik olaylar sonucunda oluşan serbest radikaller ile antioksidan savunma sistemi arasındaki dengenin serbest radikaller lehine kayması oksidatif stresin bir göstergesi olarak tanımlanır (Valko ve ark, 2004).

Oksidatif stres durumunda, oluşan serbest oksijen radikalleri; Parkinson ve Alzheimer gibi nörodejeneratif hastalıklar, artrit, kanser, ateroskleroz, kalp hastalıkları, serebrovasküler hastalıklar, diyabet, akut renal yetmezlik, akciğer hastalıkları, katarakt, sıtma, immün sistemin baskılanması, amfizem, bronşit ve yaşlanmaya bağlı dejeneratif bozuklukların da yer aldığı çeşitli hastalıklarda anahtar rol oynarlar (Mandal ve ark, 2009).

Gürültü çevresel bir stres faktörüdür. Akut veya kronik gürültü serbest radikal oluşumunu arttırabilmektedir. Gürültü mitokondrilerde elektron taşıma zincirinde fazla miktarda oksijen kullanılmasına neden olur. Bunlar da istenmeyen bir yan ürün olan ve oldukça fazla miktarda ortaya çıkan serbest radikal üretimine neden olurlar (Henderson ve ark, 2006). Günde 4 saat süreyle 100 dB'lik gürültünün ratlarda oksidatif strese neden olduğu bildirilmiştir (Manikandan ve Devi, 2005).

Yapılan deneysel çalışmalarda 100-105 (4-8 kHz) dB arasında ratlara uygulanan gürültünün meydana getirdiği oksidatif hasar ve hatta bunun önlenmesinde etkili olabilecek farmakolojik ajanlar araştırılmıştır (Manikandan ve ark, 2005; Lorito ve ark 2006; Koc ve ark, 2015). Ancak yoğun bakım ünitesindeki gürültünün neden olduğu oksidatif stres/hasar ile ilgili bir araştırmaya rastlanılmamıştır.

Bu çalışma kapsamında yoğun bakım gürültüsü ile oksidatif stres oluşturulmuş ratlarda immun sistemin baskılanmasına bağlı olarak hücresel bağışıklıktan sorumlu olan dalak dokusu (Srikumar ve ark, 2006) ve lipid peroksidasyonu sonucu oluşan serbest radikallere karşı en duyarlı ve düşük antioksidan enzim aktivitesine sahip olan beyin dokusu (D'Hooge ve De Deyn, 2001) ile serum malondialdehid (MDA) seviyesi ve SOD aktivitesi ile plazma kortikosteron, glukoz ve total protein seviyeleri araştırılmıştır.

## 3. GEREÇ VE YÖNTEM

### 3.1. Gereç

#### 3.1.1. Cihazlar

Çalışma kapsamında Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Farmakoloji ve Toksikoloji Anabilim Dalında bulunan; spektrofotometre (Shimadzu UV-1601), buz dolabı/derin dondurucu (Samsung RT54EMEW), soğutmalı santrifüj (Hettich Zentrifugen, Mikro 200 R ve NÜVE NF 800 R), teflon başlıklı homojenizatör (IKA, Overhead Stirrer), ısıtmalı manyetik karıştırıcı (IKA, RH Basic 2), vorteks (IKA, MS 3 Basic), rotator (P Selecta), terazi (Shimadzu EB 220HU), hassas terazi (Shimadzu AX 120), su banyosu (Memmert WNB 10), dijital pH metre (Denver, 225), etüv (Nüve FN 500), inkübatör (Nüve ES 110), distile su cihazı (NÜVE NS 112), otomatik pipet (Ependorf ve Biohit), farklı boyutlarda deney tüpü, balon joje ve beher glas (Isolab), mikrosantrifüj tüpü (1,5 ml'lik, Isolab), cerrahi makas, pens, cerrahi eldiven (Beybi) ile çeşitli laboratuvar gereçlerinden yararlanıldı. Ayrıca glukoz analizi için glukometre (Contour TS, Bayer), kullanıldı. Plazma kortikosteroid analizi için ADÜ Veteriner Fakültesi Parazitoloji Anabilim Dalı'nda bulunan ELISA okuyucu (Thermo Scientific Multi-Scan Go Spectrophotometer) ve dokuların muhafaza işlemi için de ADÜ Veteriner Fakültesi Biyokimya Anabilim Dalı'nda bulunan -80 °C'den (NU 9668E, Nuair, Japonya) yararlanıldı.

#### 3.1.2. Hayvan Materyali

Çalışmada hayvan materyali olarak ağırlıkları 240-260 g arasında değişen 3 aylık toplam 30 adet erkek *Wistar albino* rat kullanıldı. Deneysel çalışma, Adnan Menderes Üniversitesi Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu'nun 27.07.2016 tarih ve 2016/130 sayılı onayı ile gerçekleştirildi. Ratlar, Adnan Menderes Üniversitesi Tıp Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Laboratuvarı'ndan temin edildi. Ratların seçiminde sağlık durumlarının iyi olmasına ve daha önce herhangi bir araştırmada kullanılmamış olmasına dikkat edildi. Temin edilen hayvanlar ADÜ Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve

Araştırma Merkezi'ne getirildi ve çalışma burada gerçekleştirildi. Ratlar, 22-24°C oda sıcaklığında 12 saat aydınlık 12 saat karanlıkta kalacak şekilde kafeslerde (Sınıf 4) tutuldu (Resim 1). Ratlara çalışma süresince standart rat yemi ve çeşme suyu *ad libitum* verildi. Deney hayvanlarının bakımına ilişkin yürürlükteki uygulamalara özen gösterildi. Ratlar rastgele beş gruba ayrıldı (n=6). Deneysel gruplar grup I, grup II, grup III, grup IV ve grup V olarak isimlendirildi. Buna göre;

Grup I: Yoğun bakım gürültüsünün oksidatif hasar yapıcı etkisini sağlıklı dokularla karşılaştırabilmek için hiçbir gürültüye maruz bırakılmayan grup,

Grup II: 24 saat süreyle yoğun bakım gürültüsüne maruz bırakılan grup,

Grup III: 48 saat süreyle yoğun bakım gürültüsüne maruz bırakılan grup,

Grup IV: 72 saat süreyle yoğun bakım gürültüsüne maruz bırakılan grup,

Grup V: 168 saat (7 gün) süreyle yoğun bakım gürültüsüne maruz bırakılan grup olarak tanımlandı.

Çalışmaya başlamadan 2 hafta önce ratların ortama adaptasyonu sağlandı.



**Resim 1.** Araştırmada kapsamında kullanılan *Wistar albino* ratlar (A) ve deneysel gruplar (B).

Adaptasyon süresinin ardından hiçbir gürültüye maruz bırakılmayan kontrol grubu anestezide alınarak ötenazi işlemi gerçekleştirildi ve bu gruba ait örnekler alındı. Ardından gürültüye maruz bırakılacak deneysel gruplara gürültü uygulaması gerçekleştirildi. Gürültüye maruziyetten 24 saat sonra Grup II, 48 saat sonra Grup III, 72 saat sonra Grup IV ve 7 gün sonra Grup V'in anestezisi altında ötenazi işlemleri gerçekleştirildi ve çalışma için örnekler alındı. Bu süreler zarfında gürültü kesintisiz uygulandı.

Kontrol grubu ile deneysel gruplarda bulunan ratlardan belirtilen sürelerin sonunda periton içi yolla 80 mg/kg ketamin (Ketasol, Richter Pharma AG) ve 20 mg/kg ksilazin (Xylazinbio, Bioveta) anestezisi altında kardiyak ponksiyon ile kalpten kan alındı. Alınan her bir hayvanın kanı serum ve plazma tüplerine aktarıldı. MDA seviyesi ve SOD aktivitesinin belirlenmesi için serum tüpleri, kortikosteron ve total protein analizi için plazma tüpleri kullanıldı. Anestezisi altında kalpten alınan kan örneklerinden aynı zamanda glukoz düzeyi ölçüldü. Ratların anestezisi devam ederken servikal dislokasyon ile ötenazi işlemi gerçekleştirildi. Dalak ve beyin dokusu örneklerinde MDA seviyesi ve SOD aktivitesinin analizleri için ratlar disseke edildi. Alınan serum, plazma ve doku örnekleri analiz edilinceye kadar -80 °C'de muhafaza edildi.

### **3.1.3. Kullanılan Kimyasal Maddeler**

Dalak ve beyin dokularının homojenizasyonunda potasyum dihidrojen fosfat (Sigma 04243), sodyum fosfat dibazik (Sigma S-9763), sodyum klorür (Sigma S-9625) ve potasyum klorür (Merck 104936) kullanılarak fosfat tampon (150 mM, pH 7.4) hazırlandı. Serum ve dokuların oksidan/antioksidan parametrelerinin analizinde kullanılan kimyasallar Sigma-Aldrich ve Merck'ten temin edildi (Tablo 6).

**Tablo 6.** MDA seviyesi ve SOD aktivitesinin analizinde kullanılan kimyasal maddeler.

<b>Kimyasal adı</b>	<b>Analiz</b>	<b>Marka-Kod</b>
Trikloro asetik asit	MDA	Sigma S-27242
Tiobarbiturik asit	MDA	Sigma T-5500
Hidroklorik asit	MDA	Sigma 30721
n-butanol	MDA	Sigma - B7906
Ksantin oksidaz	SOD	Sigma X-1875
Ksantin	SOD	Sigma X-0626
Nitroblue tetrazolium	SOD	Sigma N-6876
Kloroform	SOD	Merck 102444
Etanol	SOD	Merck 100986
Amonyum sülfat	SOD	Merck 101217
Bakır klorür	SOD	Merck 818247
Sodyum karbonat	SOD	Sigma S-7795
Sığır Albümini	SOD	Sigma A-7906

SOD: Süperoksit dismutaz, MDA: Malondialdehid.

### **3.2. Yöntem**

#### **3.2.1. Deneysel Çalışma Süresi**

T.C. Sağlık Bakanlığı'nın 2015 yılında yapmış olduğu araştırmaya göre hastalar yoğun bakım ünitelerinde ortalama 7,09 gün kalmakta olup, yoğun bakımda yatan hastaların % 40,2'sinin 1-2 gün ve % 44,8'inin 3-10 gün kaldığı bildirilmiştir (Sürekli ve Küçük, 2015). Bu nedenle deneysel çalışma süresi 7 gün olarak belirlenmiş olup, Campen ve ark (2002) ile Wong ve ark (2010)'nın çalışmaları temel alınarak tasarlanmıştır.

#### **3.2.2. Deneysel Gürültü Uygulaması**

Bu çalışma kapsamında ADÜ Tıp Fakültesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Başhekimliğinin izni (03.02.2017/E7362) ile Cerrahi Yoğun Bakım Kliniğinde ses ölçer cihazı (MultiFunction Environment Meter, Instruction Manual Model 8820, CEM) ile gürültü düzeyi dB olarak ölçüldü. Rastgele yöntemle ölçüm günü belirlenmiştir. Yoğun bakım ünitesindeki hasta yataklarının üniteye giriş noktasına, ilaç hazırlama bölümlerine ve hemşire

istasyonuna olan uzaklıkları farklı olabildiği için üniteadaki her hasta yatağının bulunduğu noktadan 24 saat süre içerisinde her saat başı gürültü düzeyi ses ölçer cihazı ile ölçüldü ve ölçülen gürültünün minimum, maksimum ve ortalama değerleri belirlendi. Tüm bu işlemler gerçekleştirildikten sonra yoğun bakımdaki ortalama gürültü değerine (dB) en yakın olan noktadan ICD PX440 model (Sony) ses kayıt cihazı ile 24 saat süreyle ses kaydı gerçekleştirildi.

Kayıt edilen 24 saatlik yoğun bakım ünitesi gürültüsü ADÜ Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi'ndeki çalışma odasında yer alan kafeslerden 30'ar cm uzağa konulan Logitech Z-200 marka stereo hoparlör aracılığı ile ses kayıt cihazından grup II, III, IV ve V'e uygulandı. Gruplar belirtilen sürelerde yoğun bakım ünitesindeki ile aynı dB'deki gürültüye maruz bırakılmadan önce ratların maruz kaldığı gürültü seviyesi ölçüldü ve bundan sonra deneysel gürültü uygulaması başlatıldı. Ses kaydı çalışma metotunda belirtilen 7 gün boyunca deney gruplarına kesintisiz uygulandı. Bu işlemler Manikandan ve ark. (2006) ile Ersoy ve ark. (2014)'nın bildirdiği yöntemle göre gerçekleştirildi.

Literatür (Christensen, 2007; Akansel ve Kaymakçı, 2008; Kol ve ark, 2015) doğrultusunda yoğun bakım ünitelerindeki ortalama gürültü seviyesinin ortalama 65 dB ve 30 Mayıs-08 Haziran ADÜ Deney Hayvanları Kullanım Kursu'na ait "Deney Hayvanı Refahı ve Davranış Özellikleri" ders notlarında deney hayvanları laboratuvarında gürültü aralığının 50-85 dB arasında olduğu göz önünde bulundurulmuştur. Buna istinaden çalışmanın yapıldığı ADÜ Veteriner Fakültesi Deney Hayvanları Üretim ve Araştırma Merkezi ortamını olumsuz etkilenmeyeceğinden herhangi bir ses izolasyon işlemi gerçekleştirilmemiştir. Ayrıca çalışmanın yürütüldüğü odada sadece gürültüye maruz bırakılacak deneysel gruplar bulundurulmuş, kontrol grubu ve başka herhangi bir deney hayvanı bulundurulmamıştır. Kontrol grubunda bulunan ratlar ise gürültü uygulamasına geçilmeden anestezi altında ilgili örnekleri alınmış ve servikal dislokasyon ile uyutulmuştur. Ayrıca yetkili personel dışında odaya girişe de izin verilmemiştir.

### **3.2.3. Glukoz Analizi**

Anestezi altında kalpten alınan kan örneklerinden glukoz düzeyi ölçüldü. Bu amaçla glukometre (Contour TS, Bayer) cihazından yararlanıldı ve sonuçlar mg/dl olarak belirlendi.

### **3.2.4. Plazma Kortikosteron Analizi**

Anestezisi altında kardiyak ponksiyon ile kalpten alınan kan örnekleri kortikosteron analizi için plazma tüplerine aktarıldı. 3500 devirde 15 dakika boyunca santrifüj edildikten sonra üstte kalan plazma mikrosantrifüj tüplerine aktarılarak analiz edilinceye kadar -80 °C’de muhafaza edildi. Analiz günü -80 °C’den örnekler çıkarıldı. Plazma örneklerindeki kortikosteron düzeyi, ticari ELISA test kiti (Elabscience Biotechnology Co.,Ltd, E-EL-R0269) ile belirlendi. Analiz, kitte belirtilen yönteme göre gerçekleştirildi ve mikro plaka 450 nm dalga boyunda ELISA okuyucuda (Thermo Scientific Multi-Scan Go Spectrophotometer) değerlendirildi ve sonuçlar pg/ml olarak hesaplandı. Kitin belirlenebilir kortikosteron aralığı 0.5- 0.007813 µg/dl olup, yönteme göre kitteki referans standarttan seri sulandırma yapıldı. Örneklerin optik dansitesi elde edilen standart eğri ile karşılaştırılarak plazma kortikosteron konsantrasyonu belirlendi.

### **3.2.5. Plazma Total Protein Analizi**

Anestezisi altında kardiyak ponksiyon ile kalpten alınan kan örnekleri total protein analizi için plazma tüplerine aktarıldı. 3500 devirde 15 dakika boyunca santrifüj edildikten sonra üstte kalan plazma mikrosantrifüj tüplerine aktarılarak analiz edilinceye kadar -80 °C’de muhafaza edildi. Analiz günü -80 °C’den örnekler çıkarıldı. Plazma örneklerindeki total protein analizi Biüret metoduna göre ticari total protein kiti (Archem Diagnostic Ind. Ltd., Türkiye) kullanılarak gerçekleştirildi. Mikrosantrifüj tüplerine her bir plazma örneği için kit içerisindeki ayıraçtan 1’er ml eklendi. Vortekslenen plazma örneklerinden 10 µl tüplere ilave edildi. Spektrofotometrede okumak için 2 adet kör ve 1 adet standart tüp hazırlandı. Körlere 1 ml ayıraç ve 10 µl distile su koyulurken, standart tüp için 1 ml ayıraç ve 10 µl kit içerisinde yer alan standart eklendi. Vorteksleme işleminin ardından tüm tüpler 30 °C ve 10 dk süreyle inkübatörde inkübe edildi. Ardından spektrofotometrede kuartz kuvvetlerde (100 QS-10.00 mm, Hellma) köre karşı 546 nm dalga boyunda okuma yapıldı. Sonuçlar g/dl olarak verildi. Elde edilen sonuçlar ayrıca serum ve dokuların MDA seviyesi ile SOD aktivitesinin hesaplanmasında kullanıldı.

### **3.2.6. Serum SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi**

Anestezisi altında kardiyak ponksiyon ile kalpten alınan kan örnekleri SOD aktivitesi ve MDA seviyesi analizi için serum tüplerine aktarıldı. 3500 devirde 15 dakika boyunca santrifüj

edildikten sonra üstte kalan serum mikrosantrifüj tüplerine aktarılarak analiz edilinceye kadar -80 °C’de muhafaza edildi. Analiz günü -80 °C’den örnekler çıkarıldı. Serum örneklerindeki SOD aktivitesi Sun ve ark’nın (1988) yöntemine göre ölçüldü. Reaksiyon ortamında enzimatik bir reaksiyon ile üretilen süperoksit radikallerinin, ortamda bulunan nitroblue tetrazoliumu (NBT) indirgemesinin, numunede bulunan SOD tarafından engellenmesi prensibine dayanır. Yöntemde süperoksit radikali üretimi ksantin-ksantin oksidaz enzimatik reaksiyonu ile sağlanır. Bu şekilde üretilen süperoksit radikallerinin NBT ile reaksiyona girerek bu maddeyi indirgemesi sonucunda 560 nm’de absorbans veren formazon oluşur. Ortama ilave edilen enzimin üretilen radikalleri dismutasyona uğratması sonucunda, NBT reaksiyonu yavaşlar ve sonuçta spektrofotometrede okunan absorbans değerleri düşer. Bu amaçla serum örneklerinden 0.5’er ml mikrosantrifüj tüplerine aktarılarak üzerine 250 µl etanol ve 150 µl kloroform eklenip vortekslendi. Tüpler +4 °C’de 12000 rpmde 10 dakika santrifüj edildi ve üstte kalan serum süpernatantı analiz amacıyla kullanıldı. Kör ve örnek tüplerine 1225 µl reaktif karışımı konuldu. Reaktif karışımı için 20 ml 10 kat sulandırılmış ksantin stok çözeltisi (3 mmol/l), 10 ml EDTA (0.6 mmol/l), 10 ml NBT (150 mmol/l), 6 ml Na<sub>2</sub>CO<sub>3</sub> (0.4 mmol/l), 3 ml sığır albümini (1 g/l) eklenip karıştırıldı. Reaktif karışımı 49 ml olarak hazırlandı. Kör tüpüne 250 µl distile su, örnek tüpe ise 250 µl serum süpernatantı eklendi. Sonra tüm tüplere 50 µl ksantin oksidaz (20 U/ml) konuldu ve vortekslendi. Tüm tüpler 25 °C’de su banyosunda 20 dakika inkübe edildi. Ardından 0.5 ml CuCl<sub>2</sub> (0.8 mmol/l) ilave edilerek spektrofotometrede kuartz kuvetlerde köre karşı 560 nm dalga boyunda okunarak aşağıda yer alan formüle göre hesaplandı ve sonuçlar U/g Hb olarak gösterildi.

$$\% \text{ inhibisyon} = [(Körün \text{ absorbansı} - \text{Testin absorbansı}) / Körün \text{ absorbansı}] \times 100$$

Serum MDA analizi, serbest radikallerin hücre zarında oluşturduğu lipid peroksidasyonunun son ürünlerinden biri olan MDA düzeyini belirlemek için kullanılan bir yöntemdir. Yöntemlerin çoğu MDA’nın tiyobarbitürik asit (TBA) ile verdiği reaksiyonu temel alır. MDA analizi Yoshioka ve ark.’nın (1979) metoduna göre MDA’nın asidik ortamda TBA ile oluşturduğu rengin 532 nm’de optik dansitesinin ölçülmesi prensibine dayanarak yapıldı. Kapaklı cam tüplere sırasıyla 500 µl TBA (% 0.67’lik), 1250 µl trikloroasetik asit (TCA, %20’lik) ve serum örneklerinden 250 µl aktarıldı ve vortekslendi. 30 dakika 95 °C’de kaynatıldı. Buz dolu kaptı soğutma işleminin ardından tüplere 2’şer ml n-butanol eklendi ve tekrar vortekslendi. Tüpler 3000 rpmde 10 dakika santrifüj edildi. Üstte kalan kısım spektrofotometrede kuartz kuvetlerde 532 nm dalga boyunda havaya karşı okundu. Elde

edilen absorbans  $1.56 \times 10^5 / \text{M/cm}$  katsayısı ile çarpıldı ve MDA konsantrasyonu nmol/ml olarak hesaplandı.

### **3.2.7. Dalak ve Beyin Dokusu SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi**

#### **3.2.7.1. Dokuların homojenizasyonu**

Ötenazi işleminden sonra disseke edilen doku örnekleri 0.5'er g tartılarak % 10'luk 150 mM fosfat tamponla (pH 7.4) yıkandı. Kurutma işleminin ardından doku örneği yine fosfat tamponla (% 10) homojenizatörde 2000 devir ve 1 dk süreyle homojenize edildi. Homojenatlar  $+4 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 12000 rpm'de 10 dakika santrifüj edildikten sonra süpernatantlar analiz edilinceye kadar  $-80 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de bekletildi.

#### **3.2.7.2. Dokuların SOD aktivitesi ve MDA seviyesi analizi**

Örnekler analiz günü  $-80 \text{ }^\circ\text{C}$ 'den çıkarıldı. SOD aktivitesi Sun ve ark'nın (1988) yöntemine göre ölçüldü. Bu amaçla doku homojenizatlarından 0.5'er ml mikrosantrifüj tüplerine aktarılarak üzerine 250  $\mu\text{l}$  etanol ve 150  $\mu\text{l}$  kloroform eklenip vortekslendi. Tüpler  $+4 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de 12000 rpmde 10 dakika santrifüj edildi ve üstte kalan süpernatant analiz amacıyla kullanıldı. Kör ve örnek tüplerine 1225  $\mu\text{l}$  reaktif karışımı konuldu. Reaktif karışımı için 20 ml 10 kat sulandırılmış ksantin stok çözeltisi, 10 ml EDTA, 10 ml NBT, 6 ml  $\text{Na}_2\text{CO}_3$ , 3 ml sığır albümini eklenip karıştırıldı. Reaktif karışımı 49 ml olarak hazırlandı. Reaktif karışımı 49 ml olarak hazırlandı. Kör tüpüne 250  $\mu\text{l}$  distile su, örnek tüpe ise 250  $\mu\text{l}$  süpernatant eklendi. Sonra tüm tüplere 50  $\mu\text{l}$  ksantin oksidaz konuldu ve vortekslendi. Tüm tüpler  $25 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de su banyosunda 20 dakika inkübe edildi. Ardından 0.5 ml  $\text{CuCl}_2$  ilave edilerek spektrofotometrede kuartz kuvvetlerde köre karşı 560 nm dalga boyunda okunarak hesaplama yapıldı ve sonuçlar U/mg doku protein olarak gösterildi.

Dokuların MDA analizi ise Ohkawa (1979) ve arkadaşlarının metoduna dayanarak yapıldı. Doku homojenizatlarından kapaklı cam tüplere 750  $\mu\text{l}$  aktarıldı. Tüplerin üzerlerine 1,5 ml stok solüsyondan (100 ml distile suda 15 g TCA, 0.37 g TBA ve 2.07 ml % 30'luk HCl) eklendi ve vortekslenerek 20 dakika  $100 \text{ }^\circ\text{C}$ 'de kaynatıldı. Buz dolu kapta soğutma işleminin ardından tüpler 3000 rpmde 10 dakika santrifüj edildi. Üstte kalan sıvı kısım kuartz kuvvetlere konuldu ve spektrofotometrede havaya karşı 532 nm dalga boyunda okuma yapıldı.

Elde edilen absorbans  $1.56 \times 10^5$  M/cm katsayısı ile çarpılarak, MDA konsantrasyonu nmol/mg doku protein olarak hesaplandı.

### 3.2.8. İstatistiksel Değerlendirme

Elde edilen verilerin istatistiksel analizi amacıyla SPSS (Statistical Packag for Social Sciences) for Windows 22 (SPSS Inc., Chicago, IL, USA) paket programı kullanıldı. Verilerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro Wilk testi kullanılarak değerlendirildi. Normal dağılım göstermeyen gruplar arası farklılık Kruskall Wallis varyans analizi ile değerlendirildi. Normal dağılım gösteren gruplar arası farklılık tek yönlü varyans analizi (ANOVA) ile, farkların önem kontrolü ise *post hoc* Duncan testi ile yapıldı. Farkın hangi grup veya gruplardan kaynaklandığını belirlemek için Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U testi yapıldı. Yapılan istatistiksel analizlerden elde edilen sonuçlardan  $p < 0.05$  olan değerler önemli kabul edildi. Tüm veriler ortalama ve  $\pm$  standart hata olarak verildi. Gruplar arası farkın önemliliği\*  $p < 0.05$ . \*\*  $p < 0.01$ .\*\*\*  $p < 0.001$  olarak verildi.

## 4. BULGULAR

### 4.1. Deneysel Gürültü Uygulanması

Çalışma kapsamında ADÜ Tıp Fakültesi Uygulama ve Araştırma Hastanesi Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesi'ndeki her hasta yatağının (n=8) bulunduğu noktadan 24 saatlik sürede her saat başı gürültü düzeyi ses ölçer cihazı ile ölçüldü. Ölçülen gürültünün minimum, maksimum ve ortalama değerleri (dB) ile sıcaklık (°C) değerleri Tablo 7'de verilmiştir. Yoğun bakım ünitesindeki hastaların maruz kaldığı ortalama gürültünün 72,3 dB olduğu ve bu gürültünün 61 ile 84 dB arasında değiştiği belirlendi. Yoğun bakımda yatak lokasyonu ile gürültü düzeyleri arasındaki farklılık Kruskal Wallis ile test edildi. Testin sonucuna göre yatak lokasyonu ile gürültü düzeyi bakımından fark bulunmadı ( $p>0,05$ ). Yoğun bakımda yatak lokasyonu ile yoğun bakım ortamı sıcaklığı arasındaki farklılık Kruskal Wallis ile test edildi. Testin sonucuna göre yatak lokasyonu ile yoğun bakım ortamı sıcaklığı arasında anlamlı fark bulunmadı ( $p>0,05$ ).

**Tablo 7.** Hasta yataklarına ait ortalama, minimum ve maksimum gürültü ve sıcaklık değerleri.

Yatak no	Ortalama ± Standart Hata (dB)	Minimum Değer (dB)	Maksimum Değer (dB)	Sıcaklık (°C)
1	71,2 ± 1,19	61	79,3	24,2
2	69,9 ± 0,84	61	76,2	24,1
3	71,3 ± 1,09	62	79,6	24,5
4	72,5 ± 1,01	64	80,1	24,5
5	73,4 ± 1,06	63	84	24,5
6	74 ± 1,02	62,5	80	24,5
7	73,6 ± 1,03	63,8	81	24,5
8	72,9 ± 0,94	65	80,1	24,4
<b>Ortalama</b>	72,35 ± 1,02	62,7	80	24,4
<b>*p</b>	0,081	-	-	0,726

\*Kruskall Wallis

Yoğun bakım ünitesindeki gündüz ve gece shift gürültü seviyelerinin normal dağılıma uygunluğu Kolmogorov-Smirnov testi ile incelendi. Gruplarda istatistiksel olarak farklılığın normal dağılıma uygun olmadığı görüldü. Normal dağılmayan iki kategorili değişkenlerde farklılık incelenirken Mann-Whitney U testi kullanıldı. Testin sonucunda gündüz ve gece shiftinde gürültü seviyesi farklılık gösterdi ( $p=0,005$ ). Gündüz shiftinde gürültü seviyesi daha yüksek bulundu (Tablo 8).

**Tablo 8.** Yoğun bakım ünitesindeki gündüz ve gece shift gürültüsünün karşılaştırılması.

	<b>Gürültü (dB)</b> <b>(X±SS)</b>	<b>Minimum</b> <b>Değer (dB)</b>	<b>Maksimum</b> <b>Değer (dB)</b>	<b>*p</b>
Gündüz (08:00-16:00)	74.01±4,19	63,80	80,10	0,005
Gece (16:00-08:00)	71.77±5.31	61	84	

\*Mann-Whitney U

Tüm bu işlemler gerçekleştirildikten sonra yoğun bakımdaki ortalama gürültü değerine en yakın olan hasta yatağından (yatak no: 4) ses kayıt cihazı ile 24 saat süreyle ses kaydı gerçekleştirildi.

Gruplar belirtilen sürelerde yoğun bakım ünitesindeki ile aynı dB'deki gürültüye maruz bırakılmadan önce ratların maruz kaldığı gürültü seviyesi 72,5 dB olarak ayarlandı (Resim 2). Ortalama gürültü değerine en yakın noktadan kayıt edilen 24 saatlik yoğun bakım ünitesinin ses kaydı, deneysel gruplardan grup II'ye 24 saat, Grup III'e 48 saat, Grup IV'e 72 saat ve Grup V'e 168 boyunca kesintisiz uygulandı. Yoğun bakım ünitesindeki ortam sıcaklığı (24,4°C) ile deneysel grupların bulunduğu ortam sıcaklığının (22-24°C) aynı olması sağlandı.



**Resim 2.** Deneysel gürültü uygulamasına geçilmeden önce deneysel gruplara uygulanan gürültünün değeri (dB).

#### 4.2. Canlı Ağırlık

Çalışmaya başlamadan iki hafta önce ortama adaptasyonu sağlanan ratlardan oluşturulan deney gruplarında, çalışma öncesi canlı ağırlıklar normal dağılım göstermediğinden gruplar arasındaki farklılık Kruskal Wallis ile test edildi ve istatistiksel yönden anlamlı bir fark olmadığı belirlendi (Tablo 9).

**Tablo 9.** Kontrol ve Deney gruplarına ait çalışma öncesi ortalama canlı ağırlıklar (n=6).

Gruplar	Çalışma öncesi canlı ağırlık (g)	*p
Grup I (kontrol grubu)	245,00 ± 20,77	
Grup II (24 saat gürültü grubu)	247,50 ± 19,52	
Grup III (48 saat gürültü grubu)	255,00 ± 13,35	0,924
Grup IV (72 saat gürültü grubu)	259,16 ± 16,19	
Grup V (168 saat gürültü grubu)	258,33 ± 13,76	

\*Kruskall Wallis,  $p < 0.05$

### 4.3. Kan Glukoz Analizi

Deneysel grupların maruz kaldıkları gürültü sürelerinin sonunda, anestezi altında kalpten alınan kan örneklerinden glukometre aracılığı ile glukoz düzeyi ölçüldü. Grupların kan glukoz düzeyi arasındaki farklılık Kruskal Wallis ile test edildi. Kan glukoz değeri 168 saat gürültü uygulanan grupta yüksek olmasına rağmen kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark oluşturmadı ( $p=0,414$ ). İstatistiksel testin sonuçları deneysel grupların kan glukoz değerleri arasında istatistiksel olarak bir fark olmadığını göstermektedir (Tablo 10).

**Tablo 10.** Kontrol ve Deneysel gruplarına ait kan glukoz değerleri (n=6).

Gruplar	Glukoz (mg/dl)	* <i>p</i>
Grup I (kontrol grubu)	135,66 ± 4,76	
Grup II (24 saat gürültü grubu)	135,83 ± 1,75	
Grup III (48 saat gürültü grubu)	129,33 ± 2,72	0,414
Grup IV (72 saat gürültü grubu)	135,33 ± 8,35	
Grup V (168 saat gürültü grubu)	139,66 ± 2,60	

\*Kruskal Wallis,  $p<0.05$

### 4.4. Plazma Kortikosteron Analizi

Kontrol ve deney gruplarının ortalama plazma kortikosteron düzeyleri Tablo 11a' da gösterilmektedir. Grupların plazma kortikosteron düzeyi arasındaki farklılığın belirlenmesi amacıyla Kruskal Wallis testi uygulandı. Testin sonucuna göre kontrol ve deney grupları arasında kortikosteron düzeyi bakımından anlamlı farklılık çıkması üzerine ( $p=0,031$ ), gruplar arası farklılığın tespiti için Bonferroni düzeltilmiş Mann-Whitney U testi yapıldı. Deneysel gürültünün uygulandığı gruplar ile gürültüye maruz bırakılmamış kontrol grubunun plazma kortikosteron seviyeleri istatistiksel yönden karşılaştırıldığında 168 saat gürültüye maruz kalan grubun dışında kalan gruplar arasında anlamlı bir fark bulunamadı. 168 saat gürültüye maruz kalan grubun plazma kortikosteron seviyesinin kontrol grubu ( $p=0,027$ ) ve 24 saat gürültüye maruz kalan gruba ( $p=0,036$ ) göre istatistiksel yönden yüksek olduğu bulundu (Tablo 11b). Plazma kortikosteron analizinde ELISA testi sonucunda elde edilen ve ELISA okuyucu için hazır hale gelen mikro plakaya ait görüntü Resim 3'te gösterilmiştir.

**Tablo 11. a)** Kontrol ve Deney gruplarına ait plazma kortikosteron değerleri (n=6).

Gruplar	Plazma kortikosteron ( $\mu\text{g/dl}$ )	* <i>p</i>	X <sup>2</sup>
Grup I (kontrol grubu)	37,84 $\pm$ 7,40		
Grup II (24 saat gürültü grubu)	39,57 $\pm$ 6,36		
Grup III (48 saat gürültü grubu)	41,47 $\pm$ 5,94	0,031	6,559
Grup IV (72 saat gürültü grubu)	43,84 $\pm$ 8,17		
Grup V (168 saat gürültü grubu)	62,70 $\pm$ 8,15		

\*Kruskall Wallis,  $p < 0.05$

**Tablo 11. b)** Plazma kortikosteron değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.

Gruplar	<i>p</i>	Gruplar	<i>p</i>
I-II	0,891	II-IV	0,657
I-III	0,707	II-V	0,036*
I-IV	0,562	III-IV	0,837
I-V	0,027 *	III-V	0,060
II-III	0,811	IV-V	0,090

Post Hoc Analizler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır:  $p < 0.031$

Gruplar arası istatistiksel farkın önemliliği; \*  $p < 0.05$



**Resim 3.** Plazma kortikosteron seviyesini ölçmek üzere hazırlanmış mikro plaka.

#### 4.5. Plazma Total Protein Analizi

Grupların plazma total protein düzeyi ortalamaları Tablo 12a' da gösterilmektedir. Grupların plazma total protein düzeyi arasındaki farklılık Kruskal Wallis ile test edildi. Testin sonucun göre gruplar arası farklılık çıkması ( $p=0,049$ ) üzerine Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U testi yapıldı. Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında zamana bağlı olarak plazma total protein seviyesinin azaldığı belirlendi (Tablo 12a). Gruplar istatistiksel yönden karşılaştırıldığında, 24. saatte plazma total protein değerinin azaldığı fakat kontrol grubu ile arasında fark olmadığı görüldü ( $p=0,392$ ). Buna karşılık kontrol grubu ile kıyaslandığında plazma total protein değeri 48 saat ( $p=0,019$ ), 72 saat ( $p=0,038$ ) ve 168 saat ( $p=0,016$ ) gürültü uygulanan gruplarda anlamlı olarak azalma gösterdi (Tablo12b).

**Tablo 12. a)** Kontrol ve Deney gruplarına ait plazma total protein değerleri (n=6).

Gruplar	Plazma total protein (g/dl)	* $p$	X <sup>2</sup>
Grup I (kontrol grubu)	5,66 ± 0,22		
Grup II (24 saat gürültü grubu)	5,32 ± 0,13		
Grup III (48 saat gürültü grubu)	4,93 ± 0,18	0,049	8,591
Grup IV (72 saat gürültü grubu)	4,92 ± 0,28		
Grup V (168 saat gürültü grubu)	4,87 ± 0,16		

\* Kruskal Wallis,  $p<0.05$

**Tablo 12. b)** Plazma total protein değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.

Gruplar	$p$	Gruplar	$p$
I-II	0,392	II-IV	0,197
I-III	0,019*	II-V	0,097
I-IV	0,038*	III-IV	0,760
I-V	0,016*	III-V	0,928
II-III	0,115	IV-V	0,693

Post Hoc Analizler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır:  $p<0.049$

Gruplar arası istatistiksel farkın önemliliği; \*  $p<0.05$

#### 4.6. Serum SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi

Grupların serum SOD aktiviteleri ve MDA seviyeleri arasındaki farklılık Kruskal Wallis *post hoc* testi (Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U) ile belirlendi. Deneysel yoğun bakım gürültüsünün uygulandığı gruplarda zamana bağlı olarak serum SOD aktivitesinin azaldığı ve MDA seviyesinin arttığı belirlendi (Tablo 13a). Antioksidan bir parametre olan SOD aktivitesi kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 24 saat ( $p=0,022$ ), 48 saat ( $p=0,013$ ), 72 saat ( $p=0,002$ ) ve 168 saat ( $p=0,001$ ) gürültü uygulanan gruplarda istatistiksel olarak anlamlı bir azalma gösterdi. SOD aktivitesi yönünden 24 saat gürültü uygulanan grupla karşılaştırıldığında, 48 saat ( $p=0,829$ ) ve 72 saat ( $p=0,345$ ) gürültü uygulanan gruplarda anlamlı bir fark belirlenemedi. Ancak 168 saat gürültü uygulanan grubun 24 saat ( $p=0,016$ ) ve 48 saat ( $p=0,026$ ) gürültüye maruz kalan gruplardan anlamlı olarak düşük olduğu saptandı. Oksidan bir parametre olan MDA seviyesi ise, kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 24 saat ( $p=0,027$ ), 48 saat ( $p=0,001$ ), 72 saat ( $p=0,001$ ) ve 168 saat ( $p=0,001$ ) gürültüye maruz kalan gruplarda anlamlı bir artış gösterdi. Bununla beraber 168 saat ve 24 saat gürültüye maruz kalan gruplar arasında istatistiksel olarak bir fark ( $p=0,009$ ) olmasına rağmen, diğer deneysel gruplar arasında anlamlı bir fark belirlenemedi (Tablo13b).

**Tablo 13. a)** Kontrol ve Deney gruplarına ait serum SOD aktivitesi ve MDA değerleri.

Gruplar (n=6)	SOD aktivitesi (U/g protein)	MDA seviyesi (nmol/mg protein)
Grup I (kontrol grubu)	107,75 ± 2,96	0,37 ± 0,02
Grup II (24 saat gürültü grubu)	98,12 ± 2,08	0,48 ± 0,03
Grup III (48 saat gürültü grubu)	97,46 ± 2,21	0,53 ± 0,03
Grup IV (72 saat gürültü grubu)	95,31 ± 1,12	0,56 ± 0,03
Grup V (168 saat gürültü grubu)	91,37 ± 1,85	0,60 ± 0,03
<b>*p</b>	0,005	0,003
<b>X<sup>2</sup></b>	14,944	16,387

\*Kruskall Wallis,  $p<0.005$ .

**Tablo 13. b) Serum SOD aktivitesi ve MDA değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.**

Gruplar	SOD aktivitesi	MDA seviyesi
	<i>p</i>	<i>p</i>
I-II	0,022 *	0,027*
I-III	0,013 *	0,001***
I-IV	0,002 **	0,001***
I-V	0,001 ***	0,001***
II-III	0,829	0,224
II-IV	0,345	0,058
II-V	0,016**	0,009**
III-IV	0,464	0,467
III-V	0,026*	0,129
IV-V	0,118	0,414

Post Hoc Analizler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Gruplar arası istatistiksel farkın önemliliği; \*  $p<0.05$ . \*\*  $p<0.01$ .\*\*\*  $p<0.001$ .

#### 4.7. Dalak ve Beyin Dokusu SOD Aktivitesi ve MDA Seviyesi Analizi

Dalak dokusuna ait antioksidan ve oksidan parametreler değerlendirildiğinde, yoğun bakım gürültüsüne deneysel olarak maruz bırakılan gruplarda zamana bağlı olarak SOD aktivitesinin azaldığı ve MDA seviyesinin arttığı görülmektedir (Tablo 14a). Grupların dalak dokularına ait SOD aktiviteleri ve MDA seviyeleri arasındaki farklılık Kruskal Wallis *post hoc* testi (Bonferroni düzeltmeli Mann-Whitney U) ile belirlendi ve gruplar arası farklılık Tablo 14b’de verildi. Dalak dokusuna ait veriler kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 72 saat ( $p=0,016$ ) ve 168 saat ( $p=0,003$ ) gürültü uygulanan gruplarda SOD aktivitesi anlamlı olarak düşük bulundu. Kontrol grubuna göre 24 saat ( $p=0,542$ ) ve 48 saat ( $p=0,307$ ) gürültü uygulanan gruplarda da SOD aktivitesi azalmış olmasına rağmen anlamlı bir fark yaratmadı. Ayrıca 168 saat gürültü uygulanan grubun SOD aktivitesi, 24 saat ( $p=0,013$ ) ve 48 saat ( $p=0,034$ ) gürültü uygulanan gruplardan da istatistiksel olarak yüksek bulundu. Dalak dokusu MDA değerleri kontrol grubu ile istatistiksel yönden karşılaştırıldığında 48 saat ( $p=0,004$ ), 72 saat ( $p=0,001$ ) ve 168 saat ( $p=0,001$ ) gürültüye maruz kalan gruplarda anlamlı olarak artış

gösterdi. Bununla birlikte 24, 48 ve 72 saat gürültü uygulanan gruplarda MDA seviyesi artarak gitmesine rağmen aralarında istatistiksel bir fark bulunamadı.

**Tablo 14. a)** Kontrol ve Deney gruplarına ait dalak dokusunun SOD aktivitesi (U/mg protein) ve MDA değerleri (nmol/mg protein).

Gruplar (n=6)	SOD aktivitesi (U/g protein)	MDA seviyesi (nmol/mg protein)
Grup I (kontrol grubu)	4,00 ± 0,37	48,95 ± 2,14
Grup II (24 saat gürültü grubu)	3,51 ± 0,16	55,33 ± 2,01
Grup III (48 saat gürültü grubu)	3,26 ± 0,52	62,52 ± 4,48
Grup IV (72 saat gürültü grubu)	2,88 ± 0,18	66,19 ± 3,91
Grup V (168 saat gürültü grubu)	2,53 ± 0,26	76,53 ± 6,68
<i>*p</i>	0,027	0,001
<i>X</i> <sup>2</sup>	10,957	17,918

\*Kruskall Wallis,  $p < 0.05$

**Tablo 14. b)** Dalak dokusunun SOD aktivitesi ve MDA değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.

Gruplar	SOD aktivitesi <i>p</i>	MDA seviyesi <i>p</i>
I-II	0,542	0,139
I-III	0,307	0,004**
I-IV	0,016**	0,001***
I-V	0,003**	0,001***
II-III	0,675	0,106
II-IV	0,060	0,008**
II-V	0,013*	0,001***
III-IV	0,135	0,248
III-V	0,034*	0,021*
IV-V	0,494	0,212

Post Hoc Analizler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Gruplar arası istatistiksel farkın önemliliği; \* $p < 0.05$ . \*\*  $p < 0.01$ . \*\*\* $p < 0.001$ .

Dalak dokusunda olduğu gibi beyin dokusu SOD aktivitesi de gürültü maruz kalma süresine paralel olarak azalmış iken, MDA seviyesi ise artış gösterdi (Tablo 15a). Grupların beyin dokularına ait SOD aktiviteleri ve MDA seviyeleri arasındaki farklılık Kruskal Wallis *post hoc* testi (Bonferroni düzeltilmeli Mann-Whitney U) ile belirlendi ve gruplar arası farklılık Tablo 15b’de verildi. Hiçbir gürültüye maruz bırakılmayan grup ile karşılaştırıldığında SOD aktivitesi, 24 saat ( $p=0,004$ ), 48 saat ( $p=0,001$ ), 72 saat ( $p=0,001$ ) ve 168 saat ( $p=0,001$ ) gürültüye maruz kalan gruplarda anlamlı bir azalma gösterdi. SOD aktivitesi yönünden 24 ve 48 saat gürültü uygulanan gruplar birbirleriyle karşılaştırıldıklarında anlamlı bir fark bulunamamasına rağmen ( $p=0,675$ ), bu gruplarla karşılaştırıldığında 72 saat ( $p=0,013$ ) ve 168 saat ( $p=0,001$ ) gürültü uygulanan gruplarda SOD aktivitesi anlamlı olarak düşük bulundu. Beyin dokusu MDA seviyesi kontrol grubu ile istatistiksel yönden karşılaştırıldığında 24 saat ( $p=0,03$ ), 48 saat ( $p=0,003$ ), 72 saat ( $p=0,001$ ) ve 168 saat ( $p=0,001$ ) gürültüye maruz kalan gruplarda anlamlı olarak artış gösterdi. Fakat beyin dokusu MDA seviyesi yönünden değerlendirildiğinde 24 saat ve 48 saat gürültü uygulanan gruplar ( $p=0,312$ ) ile 48 saat ve 72 saat gürültü uygulanan gruplar ( $p=0,102$ ) arasında anlamlı bir fark saptanmadı.

**Tablo 15. a)** Kontrol ve Deney gruplarına ait beyin dokusunun SOD aktivitesi (U/mg protein) ve MDA değerleri (nmol/mg protein).

Gruplar (n=6)	SOD aktivitesi (U/g protein)	MDA seviyesi (nmol/mg protein)
Grup I (kontrol grubu)	14,66 ± 1,97	129,53 ± 11,41
Grup II (24 saat gürültü grubu)	9,91 ± 0,78	168,71 ± 9,94
Grup III (48 saat gürültü grubu)	9,34 ± 1,06	180,68 ± 14,12
Grup IV (72 saat gürültü grubu)	7,28 ± 0,59	210,21 ± 12,91
Grup V (168 saat gürültü grubu)	4,04 ± 0,52	305,54 ± 15,54
<i>*p</i>	0,001	0,001*
$X^2$	22,679	21,707

\* Kruskal Wallis,  $p < 0.05$

**Tablo 15. b)** Beyin dokusunun SOD aktivitesi ve MDA değerleri bakımından gruplar arası farkın testi.

Gruplar	SOD aktivitesi	MDA seviyesi
	<i>p</i>	<i>p</i>
I-II	0,004**	0,030**
I-III	0,001***	0,003**
I-IV	0,001***	0,001***
I-V	0,001***	0,001***
II-III	0,675	0,312
II-IV	0,005**	0,011*
II-V	0,001***	0,001***
III-IV	0,013**	0,102
III-V	0,001***	0,001***
IV-V	0,016**	0,005**

Post Hoc Analizler için Bonferroni düzeltmesi yapılmıştır.

Gruplar arası istatistiksel farkın önemliliği; \* $p < 0.05$ . \*\*  $p < 0.01$ . \*\*\*  $p < 0.001$ .

## 5. TARTIŞMA

Yoğun bakım hastalarının, çevreden gelen uyarıları seçme ve bunları kontrol etme yetenekleri bulunmamaktadır. Bu nedenle; Hemşirelerin tanımlanan rolleri arasında bulunan koruyucu-savunucu rolü kapsamında, bakım verdiği bireylere psiko-sosyal ve fiziksel olarak güvenli bir çevre sağlamalıdır. Gürültü yaşam ortamında meydana gelen en yaygın çevresel stres kaynağı olup, DSÖ tarafından uluslararası bir sağlık sorunu olarak tanımlanmıştır (Wallenius, 2004). Gürültü insanlarda psikolojik, fizyolojik ve davranışsal strese neden olmakla birlikte uyku düzeni, çalışma verimliliği, performans ve bireyler arası iletişimi olumsuz yönde etkilemektedir. Gürültünün etkileri, gürültüye maruz kalan bireyin yaşına, cinsiyetine ve sağlık durumuna bağlı olarak değişebileceği gibi gürültünün şiddeti, frekansı, formu ve süresi gibi özelliklere bağlı da olarak değişir (Kjellberg, 1990).

Yoğun bakım üniteleri personel yoğunluğunun fazla olduğu ve ileri teknoloji aletlerinin (pulse-oksümetre alarmı, nebulizatör sesi, monitor alarmı vb) sık kullanıldığı birimler olması nedeni ile gürültü seviyesinin yüksek olduğu ünitelerdir. Türkiye’de ortalama yoğun bakımda kalış süresinin 7 gün olması, hatta bu sürenin çok daha uzun olabildiği göz önüne alınırsa, hastaların yoğun bakım gürültüsüne uzun süreli maruziyeti söz konusu olabilmektedir. Yoğun bakım ünitelerinin gürültü seviyeleri ile ilgili yapılan çalışmalar, gürültü seviyelerinin önerilen seviyelerin çok üstünde olduğunu bildirmektedir. Bu çalışma yoğun bakım ünitesindeki gürültünün deneysel olarak zamana bağlı meydana getirdiği oksidatif stresin belirlenmesi amacıyla yapılmıştır.

Yoğun bakım ünitelerindeki gürültü seviyelerinin (dB) değerlendirildiği çalışmalar DSÖ ve EPA’nın hastaneler için önerdiği seviyelerden çok yüksek olduğunu göstermektedir (Kam ve ark, 1994; MacKenzie ve Galbrun, 2007; Vehid ve ark, 2011; Christensen, 2015; Kol ve ark, 2015). Rizzo ve Frizzi (2010)’nin yaptıkları çalışmada yoğun bakım ünitesindeki gürültü seviyesinin ortalama 69.9 dB, Tsiou ve ark (1998)’nin ise 60.3-67.4 dB olduğunu bildirmişlerdir. Christensen (2007)’in yaptığı tanımlayıcı çalışmada 3 haftalık yoğun bakım gürültü seviyesi ölçümleri sonucunda minimum 50 dB-maksimum 80 dB bulunmuş, gece

ölçümlerinin ise 72 dB olduğu tespit edilmiştir. Bu çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak yoğun bakım ünitesindeki hastaların maruz kaldığı gürültünün 61 ile 84 dB arasında değiştiği belirlenmiştir ve ortalama gürültü 72.3 dB olduğu bulunmuştur.

Qutub ve Khaled (2009)'in çalışmasında sabah, öğlen ve gece shiftlerinde ki gürültü seviyelerinde anlamlı fark bulunmadığını ifade etmişlerdir. Cordova ve ark (2013) ise shift değişimi, gece ve gündüz yanık yoğun bakım ünitesindeki gürültü seviyelerini karşılaştırdıkları çalışmada yoğun bakım ünitesindeki gürültü seviyelerinde anlamlı fark olmadığını bildirmişlerdir. Çalışmamızda ise gündüz ve gece shift gürültü ortalaması sırasıyla ortalama 74,01 dB ve 71,77 dB olduğu belirlenmiştir ve gece gündüz shifti arasında anlamlı fark bulunmuştur ( $p=0,005$ ). Stansfeld ve Matheson (2003)'e göre gürültü seviyesi gece boyunca 50 dB'in üzerinde olduğunda uyku bozukluğu gelişmektedir. Her ne kadar çalışmamızda gece gürültü seviyesi bir miktar düşmüş olarak ölçülmüşse de yine de önerilen seviyelerden yüksektir.

Glukokortikoidlerin içinde insanlarda aktif form kortizol, kemirgenlerde ise kortikosterondur. Kortikosteron seviyesinin yükselmesi serbest radikallerin oluşumunu hızlandırır ve bağışıklık sistemini baskılar (Owens ve Nemeroff, 1991; McIntosh ve Sapolsky, 1996). Deneysel olarak 100 dB'lik gürültü ile ratlarda yapılan çalışmalarda (4 saat/15-30 gün), plazma kortikosteron seviyelerinin yüksek olduğu bildirilmiştir (Manikandan ve ark, 2005; Srikumar ve ark, 2006). Lenfoid organlardan biri olan dalak immun sistemin korunmasında rol oynayan bir organdır. Artmış olan kortikosteronun dalak ve timusun boyut ve ağırlığını azalttığı (Franco ve ark, 1990) ve immun sistemi baskıladığı belirtilmiştir (Ader ve Cohen, 1993). Ayrıca T-lenfositlerin glukokortikoid aracılı apoptozise (programlı hücre ölümü) duyarlılığını artırdığı ifade edilmiştir (Srikumar ve ark, 2006). Bu nedenle, yüksek kortikosteron düzeyleri T-lenfositlerde fonksiyon bozukluğuna neden olabilmektedir (Cidlowski ve ark, 1996). T-lenfositler hücresel bağışıklık sisteminin korunmasında görev alırlar. Ayrıca gürültü ve dolayısıyla yüksek kortikosteron mitokondrilerde elektron taşınmasını etkileyerek oksijen kullanımını artırır. Bu durumda serbest oksijen radikal üretiminin artışıyla ve oksidatif stres ile sonuçlanır. Dolayısıyla bu çalışmada deneysel gürültü stresinin immun sistemi baskıladığı, oksidatif strese yol açtığı söylenebilir. Çünkü kortikosteron düzeyleri kontrol grubu ile karşılaştırıldığında uygulama süresine paralel olarak artmıştır ve 7. günde istatistiksel olarak yüksek bulunmuştur ( $p<0.05$ ).

Türkyılmaz ve ark'nın (2011) yaptıkları çalışmada gürültü düzeyinin artmasına bağlı olarak total protein düzeyinin düştüğü ve kan glukoz değerinin arttığı ortaya konulmuştur. Bu çalışmada yetiştirme döneminin sonuna gelmiş etlik piliçler 15 dk süreyle 55, 80, 100 ve 120 dB'lik gürültüye (kapı çarpması, korna, metal aletlerin yere düşmesiyle oluşan gürültüler) maruz bırakılmışlardır. Çalışmamızda kan glukoz seviyesi 7. günde yüksek olmasına rağmen anlamlı bir fark yaratmamıştır. Fakat total protein değerlerinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 48., 72. ve 168. saatte istatistiksel olarak azaldığı belirlendi ( $p<0.05$ ). Proteinler oksidantlara maruz kaldıklarında birçok kovalent değişikliğe uğrar ve serbest radikallerin protein molekülleri üzerine direkt etkileri nedeni ile protein oksidasyonuna yol açar (Çakatay ve Kayalı, 2004). Ayrıca stres proteinlerin katabolizmasına neden olur (Smeltzer ve Bare, 2005). Çalışmamızda da hem kortikosteron miktarında artış olması hem de oksidan parametre olan MDA'nın artışı plazma total protein değerlerinin düşmesini açıklayabilir.

Çalışmalar gürültünün serbest radikal moleküllerinin ve sonuçta oksidatif stresin oluşumuna bağlı olarak doku hasarında önemli bir rol oynadığını göstermektedir. Deney hayvanlarında yapılan ve oksidatif strese yol açan gürültü çalışmaları incelendiğinde hayvanların maruz kaldığı gürültü düzeyinin 80-120 dB arasında olduğu görülmektedir (Campen ve ark, 2002; Manikandan ve Devi, 2005; Srikumar ve ark, 2006). Çalışmamızda ortalama gürültü değerine en yakın olan hasta yatağından kayıt edilen 24 saatlik yoğun bakım ünitesindeki gürültü (72.3 dB) II, III, IV ve V numaralı deneysel gruplara uygulandı. Uygulanan gürültünün dB düzeyi düşük olmasına rağmen plazma total protein seviyesini azaltması, plazma kortikosteron seviyesini arttırması ayrıca serum ile dalak ve beyin dokusu SOD seviyesini azaltıp MDA seviyesini arttırmasından dolayı oksidatif strese yol açtığı söylenebilir.

Gürültüye maruz kalmış olan bireylerde serbest radikal artışı sonucunda oksidatif stres meydana gelmektedir. Kaygusuz ve ark (2001)'nin çalışmasında deneysel olarak insanlara 95-110 dB'lik hidroelektrik santral gürültüsü 8 saat süreyle uygulanmıştır. Gürültü grubunda kontrol grubu ile karşılaştırıldığında kan MDA ve GSHPx seviyesinde istatistiksel yönden artış olduğu bildirilmiştir.

Çalışmamızda kan ile dalak ve beyin dokularındaki SOD aktivitesi ile MDA seviyeleri analiz edilerek ve oksidatif hasarın şiddeti belirlenmiştir. Oksidatif hasar ile DNA'da ilk

oluşan lezyon dal kırıklarındır. Hasarlı bazlardan biri 8-hydroxy-2'-deoxyguanosin (8-OHdG) olup, en fazla bilinen ve üzerinde en çok çalışılmıştır. 8-OHdG, ROS'ların yol açtığı oksidatif hasarın bir belirteci olarak kullanılmaktadır (Valavanidis ve ark, 2009). Campen ve ark (2002) 7 gün süreyle günde 2 saat 120 dB (7.5-15 kHz)'lik gürültüye maruz bırakılan ratlarda 72. saatte beyin ve karaciğerde 8-OHdG seviyesinin anlamlı olarak yüksek olduğunu bildirmişlerdir. Aynı çalışmada ayrıca 72. saatteki serum MDA seviyesinin kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek olduğu saptanmıştır. Tez kapsamında, deneysel yoğun bakım gürültüsünün uygulandığı gruplarda zamana bağlı olarak kontrol grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak serum SOD aktivitesinin azaldığı ( $p<0.01$ ) ve MDA seviyesinin arttığı ( $p<0.01$ ) belirlendi.

Deneysel olarak gürültünün deney hayvanlarındaki etkilerinin araştırıldığı çalışmalarda, meydana gelen oksidatif strese bağlı olarak kan ve doku örneklerine ait antioksidan/oksidan parametreler değerlendirilmiştir. Srikumar ve ark (2006), ratlara 15 gün süreyle günde 4 saat 100 dB'lik gürültüyü deneysel olarak uygulamışlardır. Çalışmadan alınan plazma ve dalak dokusu örnekleri kontrol grubununkileri ile karşılaştırıldığında MDA seviyesinin yüksek, SOD ve GSH-Px ise anlamlı olarak düşük olduğunu belirlemişlerdir. Benzer bir çalışmada ratlara 100 dB şiddetindeki gürültü günde 4 saat, 20 gün süreyle uygulanmış, deney grubundaki ratlarda kontrol grubuna göre serum MDA düzeylerinde anlamlı artış belirlemişler ve gürültünün oksidatif strese yol açtığı sonucuna varmışlardır (Yeşilyurt, 2008).

Gürültü uygulama süresinin farklı olduğu başka bir çalışmada ise, akut (4 saat/1 gün), subakut (4 saat/15 gün) ve kronik (4 saat/30 gün) gürültü (100 dB) ile oluşturulan gürültü stresinde ratların beyin bölgelerinde (serebral korteks, hipokampus ve hipotalamus) GSH seviyesinin anlamlı olarak azaldığı belirtilmiştir. Akut ve subakut gürültü ise lipid peroksidasyon ve GSHPx seviyeleri ile SOD ve CAT aktivitelerini önemli ölçüde arttırmıştır. Kronik gürültüde ise hipotalamus SOD aktivitesi ve GSHPx seviyeleri ile serebral korteks CAT aktivitesinde anlamlı artış olduğu belirlenmiştir. Ayrıca bu çalışma, deneysel olarak uygulanan gürültünün kesin bir stres kaynağı olduğunu ve 30 gün süren gürültü maruziyetine bile tam bir adaptasyonun gerçekleşmediğini ortaya koymaktadır (Samson ve ark, 2007).

Deneysel olarak *Wistar albino* ratlarda yapılan çalışmalarda, kronik (4 saat/30 gün) gürültü (100 dB) maruziyetinde beyin dokusu MDA seviyesi ve SOD aktivitesi yüksek, GSH ve GSH-Px seviyeleri ile CAT aktivitesi ise anlamlı olarak düşük bulunmuştur (Manikandan

ve Devi, 2005; Manikandan ve ark, 2005). Manikandan ve ark (2006)'nın yaptıkları başka bir gürültü çalışmasında (100 dB/4 saat/30 gün) ise kontrol grubu ile karşılaştırıldığında stres gruplarına ait beyin dokusu SOD aktivitesi ve MDA seviyesinin 1., 15. ve 30. günlerde CAT aktivitesi ve GSHPx seviyesinin ise 1. ve 15. günlerde istatistiksel yönden yüksek, 30. günde ise düşük olduğunu belirlemişlerdir. Deneysel stres gruplarının GSH seviyesi ise düşük bulunmuştur.

Koc ve ark (2015) ile Ersoy ve ark'nın (2014) deneysel yaptıkları çalışmada, ratları 20 gün süreyle günde 4 saat 100 dB'lik gürültüye maruz bırakmışlardır. Çalışmada kan ve beyin dokusuna oksidan ve antioksidan parametreler araştırılmıştır. Sadece gürültü uygulanan grupta serum ve beyin dokusu SOD aktivitesinin anlamlı olarak düşük, beyin dokusu MDA seviyesinin ise anlamlı olarak yüksek olduğu belirlenmiştir.

Serbest radikaller reaktif moleküller olup, hücresel metabolizmanın normal yan ürünleridirler. Oksidan-antioksidan denge bozulduğunda hücre lipitleri, proteinleri ve nükleik asitlerde hasara yol açarlar. Bunlar lipit hidroperoksitlerinin artışı ve sonuçta hücre zarı hasarı, lipit peroksidasyonu, MDA ve etan oluşumuna neden olur. MDA lipit peroksidasyonunun önemli belirteçlerinden olup hücre yüzey bileşenlerinin agregasyonuna, zar özelliklerinin değişmesine neden olmakta ve oksidatif hasar sonucunda yükselmektedir (Halliwell, 1995). Tez kapsamında MDA seviyesi dalak dokusunda 48 saat sonrasında ( $p<0.001$ ), beyin dokusu ( $p<0.001$ ) ve serumda ( $p<0.01$ ) ise 24 saat sonrasında gürültüye maruz kalan gruplarda anlamlı bir artış gösterdi. Serum ve dokularda MDA seviyesindeki artışın nedeni gürültünün yarattığı oksidatif hasar sonucunda artan ROS üretimi ve dolayısıyla lipit peroksidasyonunun yükselmesi olabilir. MDA seviyesinin beyin dokusunda daha önce artış göstermesinin nedeni, ROS üretiminde yüksek kapasiteye sahip olan ve antioksidan enzim açısından nispeten düşük bir etkinliğe sahip bir organ olmasından kaynaklanıyor olabilir (Manikandan ve ark, 2006).

Antioksidanlar kendi elektronlarından birini verip, elektron çalma reaksiyonlarını sonlandırarak ROS'ları nötralize ederler böylece hücre ve dokuyu hücresel hasardan ve buna bağlı meydana gelebilecek hastalıklardan korurlar. Enzimatik antioksidan sistemler lipit peroksidasyona karşı doğal koruyuculardır. En önemli enzimatik endojen antioksidanlar SOD, GSH-Px ve CAT'dır. Bu enzimler oksidatif fosforilasyonda işlev görürler ve elektron taşıma zinciri boyunca elektron taşıma boyunca oluşan serbest oksijen radikallerini nötralize eder.

GSH-Px, GSH ve yapısında tiyol bulunduran bileşiklerin lipid hidroperoksitlerin uzaklaştırılmasında önemli bir rol oynadıkları ve peroksidatif hasarı önledikleri bildirilmektedir (Halliwell, 2005).

SOD, ROS'larla etkileşime giren ilk enzimdir. Aerobik organizmalarda serbest radikallerin neden olduğu oksidatif hasarın önlenmesinde önemli bir antioksidan olarak rol oynar. Hücre içi süperoksit radikal miktarını azaltır. Şöyle ki,  $O_2^-$  SOD aracılığı ile  $H_2O_2$ 'i oluşturur. Aynı zamanda  $H_2O_2$  de bir ROS'tur. Hücre peroksizomlarında yer alan CAT ile GSH-Px enzimi ile  $H_2O_2$ 'i moleküler su ve oksijene dönüştürür. Dolayısıyla ROS seviyeleri yüksek olduğunda, bunları inaktif hale getirmek için SOD, CAT ve GSHPx aktivitesi artar. ROS'ın oluşumunda rol oynayan diğer bir yol da Haber-Weiss tepkimeleridir (Fridovich, 1995). Çalışmamızda SOD aktivitesi dalak dokusunda 72 ve 168 saat gürültüye maruz kalan gruplarda ve beyin dokusu ile serumda ise 24 saat ve sonrasında gürültüye maruz kalan gruplarda anlamlı bir azalma gösterdi (sırasıyla  $p<0.05$ ,  $p<0.001$ ,  $p<0.01$ ). Çalışmamızda serum, dalak ve beyin dokusunda SOD aktivitesindeki azalmanın nedeni, MDA seviyesinin artışına bağlı olarak hücre içi antioksidan enzimlerin tükenmesiyle açıklanabilir.

Çalışmamız göstermiştir ki; uzun süreli gürültüye maruziyet oksidatif strese yol açmaktadır. Organizmada oksidatif denge bozulması sonucunda oksidan maddeler artmakta bu da hücrelerin yapı ve fonksiyonunda bozulmalara veya hücre ölümüne neden olmaktadır. Bu nedenle yoğun bakım ünitesinde tedavi gören hastaların gürültünün yol açacağı fizyolojik ve psikolojik etkilerinden korumak amacıyla gürültünün azaltılması/kesilmesi konusunda yoğun bakım hemşirelerine önemli görevler düşmektedir.

## 6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

Laboratuvar ortamında 30 adet *Wistar albino* rat ile gerçekleştirilen deneysel çalışmanın sonucunda yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin ratlarda oksidatif hasara yol açtığı belirlenmiş olup, sonuçlar şu şekildedir;

- Yoğun bakım ünitesindeki hastaların maruz kaldığı gürültünün 61 ile 84 dB arasında değiştiği ve ortalama gürültünün 72.3 dB olduğu,
- Gece ve gündüz shifti arasında anlamlı fark olduğu, gece gürültü seviyesinin daha düşük olduğu,
- Yoğun bakım ünitesindeki yatakların lokasyonu ile gürültü seviyesi arasında anlamlı ilişki bulunmadığı,
- Kan glukoz değeri 168 saat gürültü uygulanan grupta yüksek olmasına rağmen kontrol grubu ile karşılaştırıldığında anlamlı bir fark olmadığı,
- 168 saat (7 gün) gürültüye maruz kalan grubun plazma kortikosteron seviyesinin kontrol grubu ve 24 saat gürültüye maruz kalan gruba göre istatistiksel yönden yüksek olduğu,
- Plazma total protein seviyesinin kontrol grubu ile karşılaştırıldığında 48, 72 ve 168 saat gürültüye maruz kalan gruplarda istatistiksel olarak azaldığı,
- Deneysel gruplarda zamana bağlı olarak serum SOD aktivitesinin azaldığı ve MDA seviyesinin arttığı,
- Yoğun bakım gürültüsüne deneysel olarak maruz bırakılan grupların dalak ve beyin dokusu SOD aktivitesinin gürültüye maruz kalma süresine paralel olarak azaldığı ve MDA seviyesinin arttığı belirlenmiştir.

Bu sonuçlar doğrultusunda;

- ✓ Yoğun bakım ünitelerinde gürültü seviyesinin azaltılması amacıyla sağlık personeli tarafından önlemler alınması, standartlar geliştirilmesi, gürültü kontrolü ve alarm yönetimi konularında sağlık personeline eğitim verilmesi,
- ✓ Yoğun bakım ünitesinde yüksek gürültü kaynağı olan cihazların bakımlarının düzenli yapılması, cihazlarının alarm seviyelerinin hastaya göre modifiye edilmesi ve kabul edilebilir eşik değerlere ayarlanması,
- ✓ Yoğun bakım hemşireleri bakım rutinlerini uygularken gündüz ve gece vardiyalarında belirli sakin ve huzurlu zaman dilimleri oluşturulması,
- ✓ Yoğun bakım ünitesi yapılanmasında akustik tavan sistemi kullanılması, duvarlar ve pencerelerin ses yalıtımlı olması,
- ✓ Hastanelerde gürültü yönetmeliğinin hazırlanması ve buna uyulması önerilir.

## KAYNAKLAR

- Ader R, Cohen N.** Phychoneuroimmunology: conditioning and stress. *Annual Review of Psychology* 1993, 44, 53-85.
- Akansel N, Kaymakçı Ş.** Effects of intensive care unit noise on patients: a study on coronary artery bypass graft surgery patients. *Journal of Clinical Nursing* 2008, 1581-1596.
- Akdemir NB.** Hastaların Yoğun Bakım Deneyimleri ve Etkileyen Faktörlerin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Gazi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, 2013.
- Alaca Ç, Yiğit R, Özcan A.** Yoğun bakım ünitesinde yatan hastaların hastalık sürecinde yaşadığı deneyimler konusunda hasta ve hemşire görüşlerinin karşılaştırılması. *Psikiyatri Hemşireliği Dergisi* 2011, 2(2), 69-74.
- Ampt A, Harris P, Maxwell M.** The health impacts of the design of hospital facilities on patient recovery and wellbeing, and staff wellbeing: a review of the literature. *Centre for Primary Health Care and Equity* 2008, 16-22.
- Anjali J, Ulrich R.** Sound control for improved outcomes in healthcare settings. *The Center for Health Design* 2007, 4.
- Bijwadia JS, Ejaz MS.** Sleep and critical care. *Current Opinion in Critical Care* 2009, 15, 25-29.
- Berglund B, Lindval T, Schwela D.** Guidelines for Community Noise. World Health Organization, London, 1995, 1-160.
- Borthwick M, Bourne R, Craig M.** Detection, prevention and treatment of delirium in critically ill patients. London: United Kingdom Clinical Pharmacy Association, 2006,7.
- Campen LEV, Murphy WJ, Franks JR, Mathias PI, Toraason MA.** Oxidative DNA damage is associated with intense noise exposure in the rat. *Hearing Research* 2002, 164, 29-38.

**Choiniere D.** The effects of hospital noise. *Nursing Administration Quarterly* 2010, 34, 4, 327-333.

**Christensen M.** Noise levels in a general surgical ward: a descriptive study. *Journal of Clinical Nursing* 2005, 14, 156-164.

**Christensen M.** Noise levels in a general intensive care unit: a descriptive study. *Nursing in Critical Care* 2007, 12, 4, 233-256.

**Cidlowski JA, King KL, Evans-Storms RB, Montague JW, Bortner CD, Hughes FM.** The biochemistry and molecular biology of glucocorticoidinduced apoptosis in the immune system. *Recent Progress in Hormone Research* 1996, 451-457.

**Cordova A, Logishetty K, Faurbach J, Price L, Gibson B, Milner S.** Noise levels in a burn intensive care unit. *Burns* 2013, 39, 44-48.

**Cunha M, Silva N.** Hospital noise and patients wellbeing. *Procedia - Social and Behavioral Sciences* 2015, 171, 246-251.

**Çakatay U, Kayalı R.** Protein oksidasyonunun klinik önemi. *Cerrahpaşa Tıp Dergisi* 2004,35 (3),140-149.

**Çelik S.** Uyku bozuklukları. Erişkin Yoğun Bakım Hastalarında Temel Sorunlar ve Hemşirelik Bakımı. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2014, s165-174.

**Çevre ve Orman Bakanlığı Çevre Yönetimi Genel Müdürlüğü,** Çevresel gürültü ölçüm ve değerlendirme klavuzu, Ankara, 2011, 106.

**Darbyshire JL, Young JD.** An investigation of sound levels on intensive care units with reference to the WHO guidelines. *Critical Care* 2013, 17, 187-192.

**Dedeli Ö, Durmaz AA.** Yoğun bakım hastalarında psikososyal sorunlar. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 2008,12 (1-2), 26-32.

**D'Hooge R, De Deyn PP.** Applications of the Morris water maze in the study of learning and memory. *Brain Research Reviews* 2001, 36, 60-90.

**Drouot X, Cabello B, D'Ortho MP, Brochard L.** Sleep in the intensive care unit. *Sleep Medicine Reviews* 2008, 12, 569-567.

**EPA** Environmental Protection Agency. (The Noise Pollution Clearing House (NPC) Online Library.). Condensed version of EPA levels document. Erişim adresi: <http://www.nonoise.org/library/levels/levels.htm>, 2014.

**Ersoy A, Koc ER, Sahin S, Duzgun U, Acar B, Ilhan A.** Possible effects of rosuvastatin on noise-induced oxidative stress in rat brain? *Noise and Health* 2014, 16, 18-25.

**Fechter LD, Gearhart C, Shirwany NA.** Acrylonitrile potentiates noise-induced hearing loss in rat. *Journal of the Association for Research in Otolaryngology* 2004, 5, 90-98.

**Franco PO, Marelli O, Lattuada D, Locatelli V, Cocchi D, Muller EE.** Influence of growth hormone on the immunosuppressive effect of prednisolone in mice. *Acta Endocrinologica* 1990, 123, 339.

**Fridovich I.** Superoxide radical and superoxide dismutases. *Annual Review of Biochemistry* 1995, 64,97-112.

**Guyton A, Hall J.** Beynin etkinlik durumları. In: Çavuşoğlu H, Yeğen Ç, Aydın Z, Alican İ(eds), *Medical Physiology* 10 ed. 2001, s 689-696.

**Guyton A, Hall J.** Böbreküstü bezi ve korteks hormonları. In: Çavuşoğlu H, Yeğen Ç, Aydın Z, Alican İ (eds) *Medical Physiology* 10 ed. 2001, s 869-883.

**Güler Ç, Çobanoğlu Z.** Gürültü. Çevre Sağlığı Temel Kaynak Dizisi, Sağlık Bakanlığı, 2001.

**Güner Ç.** Gürültünün sağlık üzerine etkileri. *Sürekli Tıp Eğitimi Dergisi* 2000.

**Güngör MD.** Yoğun bakımın tarihçesi ve yoğun bakım hemşireliğinde temel kavramlar. In: *Yoğun Bakım Hemşireliği*. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2015, s 2-16.

**Gürlek A, Kayaalp OS.** Endokrin sistem farmakolojisi. In: Kayaalp O (ed), *Rasyonel Tedavi Yönünden Tıbbi Farmakoloji*, 12. Baskı, Pelikan Yayıncılık, Ankara, 2009, s1084-1102.

**Halliwell BE, Gutteridge JMC.** Lipid peroxidation: a radical chain reaction. In: *Free Radicals in Biology and Medicine*, Oxford University Press, New York 1989, s188-218.

**Halliwell BE.** Oxygen radicals, nitric oxide and human inflammatory joint disease. *Annals of the Rheumatic Diseases* 1995, 54, 505-510.

**Henderson D, Bielefeld EC, Harris KC, Hu BH.** The role of oxidative stress in noise-induced hearing loss. *Ear and Hearing* 2006, 27, 1-19.

**Hewitt J.** Psycho-affective disorder in intensive care units: A review. *Journal of Clinical Nursing* 2002, 11, 575-584.

**Honkus V.** Sleep deprivation in critical care units. *Journal of Critical Care Nursing* 2003, 26(3), 179-189.

**Hsu SM, Ko WJ, Liao WC, Huang SJ, Chen RJ, Li CY.** Associations of exposure to noise with physiological and psychological outcomes among postcardiac surgery patients in ICUs. *Clinics (Sao Paulo)* 2010, 65, 985-989.

**Hu RF, Jiang X, Zeng Y, Chen XY, Zhang YH.** Effects of earplugs and eye masks on nocturnal sleep, melatonin and cortisol in a simulated intensive care unit environment. *Critical Care* 2010, 14(2), R66.

**Hu RF, Jiang X Y, Hegadoren KM, Zhang YH.** Effects of earplugs and eye masks combined with relaxing music on sleep, melatonin and cortisol levels in ICU patients: a randomized controlled trial. *Critical Care* 2015, 19, 115, 2-9.

**Imlay JA.** "Pathways of oxidative damage". *Annual Review of Microbiology* 2003, 57, 395-418.

**Johnson PR, Thornbill L.** Noise reduction in the hospital setting. *Journal of Nursing Care* 2006, 21, 295-297.

**Kam PC, Kam AC, Thompson JF.** Noise pollution in the anaesthetic and intensive care environment. *Anaesthesia* 1994, 49, 982-986.

**Kamdar BB, King LM, Collop NA, Sakamuri S, Colantuoni E, Neufeld KJ, Bienvenu OJ, Rowden AM, Touradji P, Brower RG, Needham DM.** The effect of a quality

improvement intervention on perceived sleep quality and cognition in a medical ICU. *Critical Care Medicine* 2013, 41(3), 800-809.

**Kaya H, Atar NY, Eskimez Z.** Hemşirelik model ve kuramları. In: Aştı TA, Karadağ A (ed), Hemşirelik Esasları, Akademi Basın ve Yayıncılık, İstanbul, 2013, s79-113.

**Kaygusuz I, Ozturk A, Ustundag B, Yalcin S.** Role of free oxygen radicals in noise-related hearing impairment. *Hearing Research* 2001, 162, 43-47.

**Kjellberg A.** Subjective, behavioral and psychophysiological effects of noise. *Scandinavian Journal of Work, Environment & Health* 1990, 16, 29-38.

**Koc ER, Ersoy A, Ilhan A, Erken HA, Sahin S.** Is rosuvastatin protective against on noise-induced oxidative stress in rat serum? *Noise and Health* 2015, 17, 11-16.

**Kocatürk AP.** Strese cevap. *Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası* 2000, 53, 1, 49-56.

**Kol E, İlaslan E, İnce S.** Yoğun bakım ünitelerinde gürültü kaynakları ve gürültü düzeyleri. *Journal of the Turkish Society of Intensive Care* 2015, 13, 122-128.

**Konkani A, Oakley B.** Noise in hospital intensive care units-a critical review of a critical topic. *The Journal of Critical Care* 2012, 27(5), 522,1-9.

**Kumsar AK, Yılmaz FT.** Yoğun bakım ünitesinin yoğun bakım hastası üzerindeki etkileri ve hemşirelik bakımı. *Hemşirelikte Eğitim ve Araştırma Dergisi* 2013, 10 (2), 56-60.

**Little A, Either C, Ayas N, Thanachayanont T, Jiang D, Mehta S.** A patient survey of sleep quality in the intensive care unit. *Minerva Anestesiologica* 2012, 78(4), 406-414.

**Loeb M.** Noise and human efficiency. *John Wiley & Sons Ltd., London, Great Britain*, 1986, 170-212.

**Lorito G, Giordano P, Prosser S, Martini A, Hatzopoulos S.** Noise-induced hearing loss: a study on the pharmacological protection in the Sprague Dawley rat with N-acetyl-cysteine. *Acta Otorhinolaryngologica Italica* 2006, 26, 133-139.

**MacKenzie DJ, Galbrun L.** Noise levels and noise sources in acute care hospital wards. *Building Services Engineering Research and Technology* 2007, 28, 2, 117-131.

**Mandal S, Yadav S, Nema, RK.** Antioxidants: A review. *Journal of Chemical and Pharmaceutical Research* 2009, 1(1), 102-104.

**Manikandan S, Devi RS.** Antioxidant property of  $\alpha$ -asarone against noise-stress-induced changes in different regions of rat brain. *Pharmacological Research* 2005, 52, 467-474.

**Manikandan S, Srikumar R, Parthasarathy NJ, Devi RS.** Protective effect of *acorus calamus* linn on free radical scavengers and lipid peroxidation in discrete regions of brain against noise stress exposed rat. *Biological and Pharmaceutical Bulletin* 2005, 28, (12), 2327-2330.

**Manikandan S, Padma MK, Srikumar R, Parthasarathy NJ, Muthuvel A, Devi RS.** Effects of chronic noise stress on spatial memory of rats in relation to neuronal dendritic alteration and free radical-imbalance in hippocampus and medial prefrontal cortex. *Neuroscience Letters* 2006, 399, 17-22.

**Marshall MC, Soucy MD.** Delirium in the intensive care unit. *Critical Care Nurse Quarterly* 2003, 26, 172-178.

**McEwena BS, Wingfieldb JC.** The concept of allostasis in biology and biomedicine. *Hormones and Behavior* 2003, 43, 2-15.

**McIntosh LJ, Sapolsky RM.** Glucocorticoids increase the accumulation of reactive oxygen species and enhance adriamycin-induced toxicity in neuronal culture. *Experimental Neurology* 1996, 141, 201-206.

**McNicoll L, Pisani MA, Zhang Y, Ely EW, Siegel MD, Inouye SK.** Delirium in the intensive care unit: Occurrence and clinical course in older patients. *Journal of the American Geriatrics Society* 2003, 51, 591-598.

**Mete S,** Hemşireliğin temel kavramları. In: Aştı TA, Karadağ A (ed), Hemşirelik Esasları, Akademi Basın ve Yayıncılık, İstanbul, 2013, s79-113.

**Monsen MG, Edell-Gustafsson UM.** Noise and sleep disturbance factors before and after implementation of a behavioural modification programme. *Intensive and Critical Care Nursing* 2005, 21, 208-219.

**National Institute for Occupational Safety and Health Centers for Disease Control and Prevention.** Occupational Noise Exposure, Ohio,1998, s1-126.

**Ohkawa H, Ohishi N, Yagi K.** Assay for lipid peroxides in animal tissues by thiobarbituric acid reaction. *Analytical Biochemistry* 1979, 95(1), 351-358.

**Owens MJ, Nemeroff CB.** Physiology and pharmacology of corticotropin-releasing factor. *Pharmacological Reviews* 1991, 91, 425-473.

**Özdemir L.** Yoğun bakım hastasında deliryumun yönetimi ve hemşirenin sorumlulukları. *Hacettepe Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Dergisi* 2014, 90-98.

**Pugh R. Jones C, Griffiths RD.** The impact of noise in the intensive care unit. *Intensive Care Medicine* 2007, 942-949.

**Qutub OH, Khaled FE.** Assessment of ambient noise levels in the intensive care unit of a university hospital. *Journal of Family & Community Medicine* 2009, 16(2), 53-57.

**Rizzo JA, Frizzi JD.** A study of noise levels in an open-bay ICU. *ICU Director* 2010, 304-307.

**Rompaey BA, Elseviers MM, Drom WV, Fromont V, Jorens PG.** The effect of earplugs during the night on the onset of delirium and sleep perception: a randomized controlled trial in intensive care patients. *Critical Care* 2012, 16(3), R73.

Sağlık Bakanlığı Yataklı Sağlık Tesislerinde Yoğun Bakım Hizmetlerinin Uygulama Usul Ve Esasları Hakkında Tebliği, T.C.Resmi Gazete, 20 Temmuz 2011, 28000

**Sanad S, Asala A, Soliman N, Balata R.** Assessment of some cardiovascular and biochemical parameters induced in rats by chronic noise stress. *Life Science Journal* 2011, 8, 1120-1141.

**Schuermans MJ, Duursma SA, Shortridge-Baggett LM.** Early recognition of delirium: Review of the literature. *Journal of Clinical Nursing* 2001, 10, 721-729.

**Smeltzer SC, Bare BG.** Homeostasis, stress, and adaptation. In: Brunner & Suddarth's Textbook of Medical-Surgical Nursing, 10th Edition, Lippincott Williams & Wilkins, USA, 2005, s80-98.

**Srikumar R, Parthasarathy NJ, Manikandan S, Narayanan GS Sheeladevi R.** Effect of triphala on oxidative stress and on cell-mediated immune response against noise stress in rats. *Molecular and Cellular Biochemistry*, 2006, 283, 67-74.

**Stafford A, Haverland A, Bridges E.** Noise in the ICU. *American Journal of Nursing* 2014, 114, 57-63.

**Stansfeld SA, Matheson MP.** Noise pollution: non-auditory effects on health. *British Medical Bulletin* 2003, 68, 243-257.

**Sun Y, Oberley LW, Li Y.** A simple for clinical assay of superoxide dismutase. *Clinical Chemistry* 1988, 34(3), 497-500.

**Sürekli HE, Küçük A.** Yoğun bakım üniteleri araştırması. TC Sağlık Bakanlığı Türkiye Kamu Hastaneleri Kurumu, Ankara, 2015,1-7.

**Taştan S, Ünver V, İyigün E, İyisoy A.** Yoğun bakım ortamının hastaların uykusu üzerine etkileri. *Anatolian Journal of Clinical Investigation* 2010, 4(1): 5-10.

**Temiz G.** Uyku değişiklikleri ve hemşirelik bakımı. In: Yoğun Bakım Hemşireliği. Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul, 2015, s126-143.

**Terakye G.** Bilinci kapalı bireyle iletişim. In: Hasta Hemşire İlişkileri. Aydoğdu Ofset, İstanbul, 1994, s104-105.

**Tropeo AC, Vidi Y, Locane MD, Braghiroli A, Mascia L, Bosma K, Ranieri VM.** Sleep disturbances in the critically ill patients: role of delirium and sedative agents. *Minerva Anestesiologica* 2011, 77(6), 604-612.

**Tsiou C, Eftymiatis D, Theodossopoulou E, Notis P, Kiriakou K.** Noise sources and levels in the Evgenidion Hospital intensive care unit. *Intensive Care Medicine* 1998, 24, 845-847.

**Türkyılmaz K, Nazlıgül A, Dereli E, Ulutaş PA.** Akut gürültünün etlik piliçlerde korku ve bazı stres göstergeleri üzerine etkileri. *Kafkas Üniversitesi Vet Fak Dergisi* 2011, 17 (6), 957-962.

**Uzelli D, Korhan EA.** Yoğun bakım hastalarında duyuşal girdi sorunları ve hemşirelik yaklaşımı. *Florence Nightingale Hemşirelik Dergisi* 2014, 22, 2, 120-128.

**Uzun K, Yavşan DM.** Yoğun bakımda uyku. *Güncel Göğüs Hastalıkları Serisi* 2014, 2 (2), 230-236.

**Valavanidis A, Vlachogianni T, Fiotakis C.** 8-hydroxy-2' -deoxyguanosine (8-OHdG): A critical biomarker of oxidative stress and carcinogenesis. *Journal of Environmental Science and Health* 2009, 2, 120-139.

**Valko M, Izakovic M, Mazur M, Rhodes CJ, Telser J.** Role of oxygen radicals in DNA damage and cancer incidence. *Molecular and Cellular Biochemistry* 2004, 266(1), 37-56.

**Vehid S, Erginöz E, Yurtseven E, Çetin E, Köksal S, Kaymaz A.** Hastane ortamı gürültü düzeyi. *TAF Preventive Medicine Bulletin*, 2011, 10(4), 409-414.

**Vesilind P, Morgan S, Heine L.** Enviromental engineering. In: Toröz İ. (ed) Noise Pollution, Nobel kitabevi, Eylül, 2014, s 400-420.

**Wallace CJ, Robins J, Alvord LS, Walker JM.** The effect of earplugs on sleep measures during exposure to simulated intensive care unit noise. *American Journal of Critical Care* 1999, 8, 210-219.

**Wallenius MA.** The interaction of noise stress and personal project stress on subjective health. *Journal of Environmental Psychology* 2004, 24, 167-177.

**Watson LP, Ceriana P, Fanfulla F.** Delirium: is sleep important? *Best practice & research. Clinical anaesthesiology* 2012, 26(3), 1-19.

**Wong ACY, Guo CX, Gupta R, Housley GD, Thorne PR, Vlajkovic SM.** Post exposure administration of A<sub>1</sub> noise-induced hearing loss adenosine receptor agonists attenuates. *Hearing Research* 2010, 260, 81-88.

**Xie H, Kang J, Mills GH.** Behavior observation of major noise sources in critical care wards. *Journal of Critical Care* 2013, 28, 1109.e5-1109.e18.

**Yeşilyurt H.** Gürültü Stresinin İndüklediği Oksidatif Değişikliklerin Araştırılması. Yüksek Lisans Tezi, Afyon Kocatepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Afyon, 2008.

**Yıldırım İ.** Cumhuriyet Üniversitesi Araştırma ve Uygulama Hastanesinde Yatan Yetişkin Hastaların Hastane Gürültüsünden Nasıl Etkilendiklerinin Belirlenmesi. Yüksek Lisans Tezi, Cumhuriyet Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Sivas 1991.

**Yılmaz E, Kutlu AK, Çeçen D.** Cerrahi kliniklerinde yatan hastaların uyku durumlarını etkileyen faktörler. *Yeni Tıp Dergisi* 2008, 25,149-156.

**Yoder JC, Staisiunas PG, Meltzer DO, Knutson KL, Arora VM.** Noise and sleep among adult medical inpatients: far from a quiet night. *Archives of Internal Medicine* 2012, 172, 68-70.

**Yoh K, Hirayama A, Ishizaki K, Yamada A, Takeuchi M, Yamagishi S, Morito N, Nakano T, Ojima M, Shimohata H, Itoh K, Takahashi S, Yamamoto M.** Hyperglycemia induces oxidative and nitrosative stress and increases renal functional impairment in Nrf2-deficient mice. *Genes to Cells* 2008, 13,1159-1170.

**Yoshioka T, Kawada K, Shimada T, Mori M.** Lipid peroxidation in maternal and cord blood and protective mechanism against activated-oxygen toxicity in the blood. *American Journal of Obstetrics and Gynecology* 1979, 135, 372-376.

**Zengin N.** Konfor kuramı ve yoğun bakım ünitesinin hasta konforuna etkisi. *Yoğun Bakım Hemşireliği Dergisi* 2010, 14(2), 61-66.

# EKLER

Ek-1

Evrak Tarih ve Sayısı: 03/02/2017-E.7362



T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Uygulama ve Araştırma Hastanesi Başhekimliği



Sayı : 63364346-804.01  
Konu : İstek

Sayın Yrd.Doç.Dr. Sultan ÖZKAN  
Müdür Yardımcısı

İlgi : 26.01.2017 tarihli yazınız.

İlgi yazınızda adı geçen danışman öğrenci Nurcan BOYACIOĞLU'nun 06.02.2017-13.02.2017 tarihleri arasındaki "Cerrahi Yoğun Bakım Ünitesindeki Gürültü Stresinin Ratlarda Oksidatif Stres Üzerine Etkisinin Araştırılması" adlı tez çalışmayı Hastanemizde yapılması idaremizce uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

**e-İmzalıdır**  
Yrd.Doç.Dr. Mücahit KAPÇI  
Başhekim



T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ  
HAYVAN DENEYLERİ YEREL ETİK KURULU  
(ADÜ-HADYEK)



Aydın, 27 Temmuz 2016

**Oturum** : Hayvan Deneyleri Yerel Etik Kurulu 2016 Yılı VI. Oturumu  
**Sayı** : 64583101/2016/130  
**Proje Başlığı** : Cerrahi yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin ratlarda oksidatif hasar üzerine etkisinin araştırılması  
**Proje Yürütücüsü** : Sultan ÖZKAN  
**Proje Ekibi** : Nurcan BOYACIOĞLU

**Bu çalışmanın hiçbir bölümünde:**

İnsan embriyosu ve fötüsü kullanılması  
İnsan embriyosu ve fötüsü dokularının kullanılması  
Diğer insan doku ve hücrelerinin kullanılması


**Hayvan Çalışması** : İnsanlarda araştırma  
İnsan olmayan primatların kullanılması  
Transgenik hayvanların kullanılması  
Hayvanlarda genetik modifikasyon öngörülmemiştir.

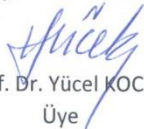
**Bu çalışmanın yapılmasında etik açıdan bir sakınca bulunmamaktadır.**


  
Prof. Dr. M. Dinçer BİLGİN  
Başkan

  
Prof. Dr. Turhan DOST  
Başkan Yardımcısı

  
Prof. Dr. Işıl ŞÖNMEZ  
Üye

  
Prof. Dr. Deniz ÇOBAN  
Üye

  
Prof. Dr. Yücel KOCA  
Üye

  
Yrd. Doç. Dr. Evrim DERELİ FİDAN  
Üye

  
Vet. Hek. Serdar AKTAŞ  
Üye

(Toplantıya Katılmadı)  
Vet. Hek. Atila M. UÇMAKLIOĞLU  
Üye

(Toplantıya Katılmadı)  
Yurdagül ALTINBAŞ  
Üye

Bu rapor, sadece Adnan Menderes Üniversitesi'nde yapılacak çalışmalar için geçerlidir.

Evrak Tarih ve Sayısı: 02/02/2017-E.6957



T.C.  
ADNAN MENDERES ÜNİVERSİTESİ REKTÖRLÜĞÜ  
Veteriner Fakültesi Dekanlığı



Sayı : 43470926-903.99  
Konu : Kullanım İzni

SÖKE SAĞLIK YÜKSEKOKULU MÜDÜRLÜĞÜNE

İlgi : 26/01/2017 tarihli ve 331 sayılı yazınız.

İlgi yazıda bahsi geçen çalışmanın Fakültemiz Deney Hayvanları Araştırma ünitesinde yapılması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinize rica ederim.

**e-İmzalıdır**  
Prof.Dr. Ergün Ömer GÖKSOY  
Dekan V.

Adnan Menderes Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dekanlığı Batı Yerleşkesi İşıkli  
Mahallesi Aydın  
Telefon No: 0256 247 07 00 Faks No: 0256 247 07 20  
E-Posta: veteriner@adu.edu.tr İnternet Adresi:

Bilgi İçin: Selda Avcı

Unvan: Sağlık Teknikeri

Bu belge, 5070 sayılı Elektronik İmza Kanununa göre Güvenli Elektronik İmza ile imzalanmıştır.

## ÖZGEÇMİŞ

**Soyadı, Adı** : BOYACIOĞLU Nurcan  
**Uyruk** : T.C.  
**Doğum yeri ve tarihi** : İstanbul / 1982  
**E-mail** : nurcanboyacioglu@hotmail.com  
**Yabancı Dil** : İngilizce (YÖKDİL: 76,25; YDS: 61,25)

### EĞİTİM

Derece	Kurum	Mezuniyet tarihi
Lisans	Adnan Menderes Üniversitesi Aydın Sağlık Yüksek Okulu Hemşirelik Bölümü	2002

### İŞ DENEYİMİ

Yıl	Yer/Kurum	Ünvan
2002 – 2003	Marmara Üniversitesi Vakıf Hastanesi (Akademic Hospital), İstanbul	Klinik Hemşiresi
2003 – 2005	Dr. Siyami Ersek Göğüs, Kalp ve Damar Cerrahisi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, İstanbul	Ameliyathane Hemşiresi
2005 – 2006	BSK Anka Özel Hastanesi, Aydın	Başhemşire Yrd. ve Ameliyathane Sorumlusu
2006 – 2009	Ege Üniversitesi Hastanesi Kalp Damar Cerrahisi, İzmir	Yoğun Bakım Hemşiresi

2009 – 2014 ADÜ Uygulama ve Araştırma Hastanesi Kalp Yoğun Bakım Hemşiresi  
Damar Cerrahisi, Aydın

2014 – ... ADÜ Söke Sağlık Yüksekokulu, Aydın 13-B görevlendirme

## AKADEMİK YAYINLAR

### 1. MAKALELER

----

### 2. PROJELER

Cerrahi yoğun bakım ünitesindeki gürültü stresinin ratlarda oksidatif hasar üzerine etkisinin araştırılması, *ADÜ Araştırma Fonu Projesi, SSYO-17001, Yardımcı araştırmacı*, 2017.

### 3. BİLDİRİLER

#### A) Uluslararası Kongrelerde Yapılan Bildiriler

- Özkan S., **Boyacıoğlu N.**, Tanrıverdi F. “Perioperative/Clinical Practice to Effective use of Safety Check List in Surgical Area”, *7<sup>th</sup> European Operating Room Nurses Association (EORNA)*, 07-10 May, Rome, Italy, P96, 2015.
- **Boyacıoğlu N.**, Gezer N., Gülfidan H., Kunter D., Çınar H., Özkan S. “Preoperative Nutritional Evaluation Of Older Patients”, *8<sup>th</sup> European Operating Room Nurses Association (EORNA)*, 04-07 May, Rhodes, Greece, oral presentation, 2017.

#### B) Ulusal Kongrelerde Yapılan Bildiriler

- Gezer N., Kunter D., Yöner H., Tıprıdamaz B., **Boyacıoğlu N.**, Sapmaz H., Yavuzarslan F. “Yoğun Bakım Kliniklerinde Çalışan Hemşirelerin Gürültüye İlişkin Düşüncelerinin İncelenmesi”, *II. Dahili ve Cerrahi Yoğun Bakım Hemşireliği Kongresi*, 19-22 Mayıs, İzmir, P24, 2016.

- Gezer N., Kunter D.,Yönem H., Tıprıdamaz B., **Boyacıoğlu N.**,Sapmaz H.,Yavuzarslan F. “Cerrahi Servislerde alışan Hemşirelerin Gürültüye İlişkin Düşüncelerinin İncelenmesi”, *II. Dahili ve Cerrahi Yoğun Bakım Hemşireliği Kongresi*, 19-22 Mayıs, İzmir, P26, 2016.
- **Boyacıoğlu N.**, Tekel M., Aba Ö., Teyek K. “Kadın Doğum Servislerinde Yatan X ve Y Kuşağındaki Hastaların Erkek Hemşire Algısının Değerlendirilmesi”, *16. Ulusal Hemşirelik Öğrenci Kongresi*, 26-28 Nisan, İstanbul, S006, 2017.
- **Boyacıoğlu N.**, Yeşil S., Durmaz İ., “X ve Y kuşağındaki hemşirelerin erkek hemşire algısının değerlendirilmesi”, *16. Ulusal Hemşirelik Öğrenci Kongresi*, 26-28 Nisan, P115, 2017.

### **C) Bilimsel Kurs, Kongre Katılım Belgeleri, Sertifikalar ve Diğer Etkinlikler Listesi**

- **Bilimsel Kurs, Kongre Katılım Belgeleri**

- Dr. Siyami Ersek Göğüs Kalp ve Damar Cerrahisi “Perioperatif Hemşireliği Seminerleri” (2003)
- Adnan Menderes Üniversitesi Hastanesi “Temel Yaşam Desteği ve Defibrilasyon Kursu” (2011)
- Ege Üniversitesi Hemşirelik Fakóltesi “1.Uluslararası Hemşirelik Tarihi Kongresi” (2014)
- 7. European Operating Room Nurses Association (EORNA) Kongresi (2015)
- 9. Ulusal Türk Cerrahi ve Ameliyathane Hemşireliği Kongresi (2015)
- 9. Ulusal Türk Cerrahi ve Ameliyathane Hemşireliği Kongresi, ”Cerrahi Hastasında Beslenme Bilgi Güncelleme Oturumu” (2015)
- Adnan Menderes Üniversitesi “İş Sağlığı ve Güvenliği Temel Eğitimi” (2016)
- 8.European Operating Room Nurses Association (EORNA) 04-07 May 2017, Rhodes, Greece

- **Sertifikalar**

-Ege Üniversitesi Araç. ve Uyg. Hastanesi “Kardiyo-Pulmoner Resüsitasyon Sertifikası” (2007)

- Sağlık Bakanlığı Kamu Hastaneler Kurumu “Yoğun Bakım Hemşireliği Sertifikası” (2013)

- Adnan Menderes Üniversitesi “Deney Hayvanları Kullanım Sertifikası” (2016)

- **Üyelikler**

-Türk Cerrahi ve Ameliyathane Hemşireliği Derneği

