

**MERVE BOŞAT**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ SAĐ. BİL. ENST.**

**YÜKSEK LİSANS TEZİ**

**İSTANBUL-2013**

**T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**( YÜKSEK LİSANS TEZİ )**

**İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ HASTANESİ  
POLİKLİNİKLERİNDE GÜRÜLTÜ DÜZEYLERİNİN  
BELİRLENMESİ**

**MERVE BOŞAT**

**DANIŞMAN  
YARD. DOÇ. DR SELÇUK KÖKSAL**

**HALK SAĞLIĞI ANABİLİM DALI  
HALK SAĞLIĞI PROGRAMI**

**İSTANBUL-2013**

**TEZ ONAYI**

İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Halk Sağlığı Anabilim Dalı Yüksek Lisans Programında Merve Boşat tarafından hazırlanan "İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi Polikliniklerinde Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi başlıklı Yüksek Lisans tezi, yapılan tez sınavında Jürimiz tarafından başarılı bulunarak kabul edilmiştir.

19 / 07 / 2013

Tez Sınav Jürisi

<u>Ünvanı Adı Soyadı (Üniversitesi, Fakültesi, Anabilim Dalı)</u>	<u>İmzası</u>
1.Prof.Dr.Sarper ERDOĞAN İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak.Halk Sağlığı A.B.D.	
2.Prof.Dr.Özgün ENVER İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak.Halk Sağlığı A.B.D.	
3.Doç.Dr.Günay CAN İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak.Halk Sağlığı A.B.D.	
4.Doç.Dr.Suphi VEHİD İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak.Halk Sağlığı A.B.D.	
5.Yard.Doç.Dr.Selçuk KÖKSAL İ.Ü.Cerrahpaşa Tıp Fak.Halk Sağlığı A.B.D.	

**BEYAN**

Bu tez çalışmasının kendi çalışmam olduğunu, tezin planlanmasından yazımına kadar bütün safhalarda etik dışı davranışımın olmadığını, bu tezdeki bütün bilgileri akademik ve etik kurallar içinde elde ettiğimi, bu tez çalışmayla elde edilmeyen bütün bilgi ve yorumlara kaynak gösterdiğimi ve bu kaynakları da kaynaklar listesine aldığımı, yine bu tezin çalışılması ve yazımı sırasında patent ve telif haklarını ihlal edici bir davranışımın olmadığı beyan ederim.

Merve Boşat



## İTHAF

Annem'e ve Babam'a ...

## TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimim süresince yetişmemde katkıda bulunan İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Halk Sağlığı Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Sarper Erdoğan'a, eski başkanı emekli Prof. Dr. Ayşe Kaypmaz'a ,

Tez'in her aşamasında sınırsız yardım gösteren danışmanım Y.Doç.Dr Selçuk Köksal'a,

Gürültü ile ilgili yapmış olduğu çalışmalar ışığında yol gösteren Doç.Dr. Suphi Vehid'e,

Yapabileceği her türlü yardımı benden bir an olsun esirgemeyen Y.Doç. Dr. Eray Yurtseven'e ,

Halk sağlığı ABD öğretim üye ve yardımcılarına,

Ders ve tez dönemi boyunca gösterdikleri sabır ve destek için Prof. Dr. Zafer Başlar ve Cerrahpaşa Tıp Fakültesi İç Hastalıkları ABD Hematoloji Bilim Dalı Laboratuvarı çalışanlarına,

Bana inanan ve desteklemekten vazgeçmeyen Burak Emen'e,

Ve yaşanan tüm zorluklara rağmen beni bir an olsun yalnız bırakmayan, desteklerini esirgemeyen ve sevgilerini her daim yanımda hissettiğim Annem'e ve Babam'a sonsuz teşekkürlerimi iletirim.

## İÇİNDEKİLER

TEZ ONAYI .....	İİ
BEYAN.....	İİİ
İTHAF.....	İV
TEŞEKKÜR.....	V
İÇİNDEKİLER .....	VI
TABLolar LİSTESİ.....	Vİİİ
ŞEKİLLER LİSTESİ .....	İX
SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ .....	X
ÖZET .....	Xİ
ABSTRACT.....	Xİİ
1. GİRİŞ VE AMAÇ.....	1
2. GENEL BİLGİLER .....	3
2.1. GÜRÜLTÜ VE GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR.....	3
2.1.1. SES.....	3
2.1.2. GÜRÜLTÜ.....	3
2.1.3. FREKANS .....	3
2.1.4. VİBRASYON .....	3
2.1.5. DESİBEL .....	4
2.1.6. SES ŞİDDETİ .....	4
2.1.7. SES GÜCÜ .....	5
2.1.8. SES BASINCI.....	5
2.1.9. EŞDEĞER GÜRÜLTÜ SEVİYESİ (Leq).....	5
2.2. KULAK ANATOMİSİ VE İŞİTME FİZYOLOJİSİ.....	6
2.2.1. KULAĞIN ANATOMİK YAPISI.....	6
2.2.2. SANTRAL İŞİTME YOLLARI .....	12
2.2.3. İŞİTME FİZYOLOJİSİ.....	13
2.2.3.1. ORTA KULAK FİZYOLOJİSİ .....	14
2.2.3.2. İÇ KULAK FİZYOLOJİSİ .....	15
2.3. GÜRÜLTÜNÜN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ.....	16
2.3.1. GÜRÜLTÜ KAYNAK TIPLERİ .....	16

2.3.2. GÜRÜLTÜNÜN OLUŞTUĞU YERE GÖRE ÇEVRE GÜRÜLTÜLERİ.....	16
2.3.2.1. YAPI İÇİ ÇEVRE GÜRÜLTÜLERİ: .....	16
2.3.2.2. YAPI DIŞI ÇEVRE GÜRÜLTÜLERİ.....	17
2.3.2.3. DİĞER GÜRÜLTÜLER.....	17
2.3.3. FREKANS BANDINA GÖRE GÜRÜLTÜ TİPLERİ.....	17
2.3.3.1. Sürekli Bant Gürültüsü (Beyaz Gürültü): .....	17
2.3.3.2. Sürekli Dar Bant Gürültüsü:.....	17
2.3.4. ZAMANA BAĞIMLILIĞA GÖRE GÜRÜLTÜ TİPLERİ.....	18
2.3.4.1. Kararlı Gürültü (Sabit Gürültü):.....	18
2.3.4.2. Kararsız Gürültü:.....	18
2.4. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMÜ VE STANDARTLAR .....	20
2.4.1. GÜRÜLTÜ SEVİYESİ ÖLÇÜM CİHAZLARI.....	20
2.4.2. GÜRÜLTÜ DOZİMETRESİ.....	20
2.4.3. GÜRÜLTÜ KONTROLÜ.....	21
2.4.4. GÜRÜLTÜ STANDARTLARI.....	22
2.5. GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ .....	26
2.5.1. Gürültünün Fiziksel Yönden Etkileri.....	26
2.5.2. Gürültünün fizyolojik etkileri .....	27
2.5.3. Psikolojik Etkileri .....	28
2.5.4. Performans Etkileri .....	29
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	30
4. BULGULAR.....	32
5. TARTIŞMA .....	46
KAYNAKLAR .....	51
ETİK KURUL KARARI .....	58
İZİNLER.....	59
ÖZGEÇMİŞ.....	60



## TABLÖLAR LİSTESİ

**Tablo 1 :** Bazı gürültü kaynaklarının çıkarttığı desibel miktarları

**Tablo 2 :** Gürültü düzeyine göre önerilen maksimum günlük maruziyet süreleri

**Tablo 3 :** İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerleri

**Tablo 4 :** Oluşturduğu olumsuz etkilere göre gürültü seviyeleri

**Tablo 5 :** Ölçüm yapılan anabilim dallarındaki gürültü düzeyi değerleri

**Tablo 6 :** Ölçüm yapılan polikliniklerin ölçüm ortalamalarının standart değer ile karşılaştırılması

**Tablo 7 :** Poliklinikler arası gürültü ortalamaları farklılık tablosu

## ŞEKİLLER LİSTESİ

- Şekil 1** : Kulak ve anatomik yapısı
- Şekil 2** : Hastane Gürültü Düzeyi Genel Ortalaması,
- Şekil 3** : Tıbbi Genetik ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 4** : Radyasyon Onkolojisi ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 5** : Ruh sağlığı ve Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 6** : Ortopedi ve Travmatoloji ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 7** : Nükleer Tıp ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 8** : Nöroşirurji ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 9** : Kulak Burun Boğaz ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 10** : Nöroloji ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 11** : Kardiyoloji ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 12** : Göğüs Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 13** : Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 14** : Radyodiagnostik ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 15** : Dahili Bilimler Ortak Alanlar Gürültü Düzeyi
- Şekil 16** : Cerrahi Bilimler Ortak Alanlar Gürültü Düzeyi
- Şekil 17** : Acil Tıp ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 18** : Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 19** : Çocuk Ruh Sağlığı ve Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 20** : İç Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi
- Şekil 21** : Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Gürültü Düzeyi

**SEMBOLLER / KISALTMALAR LİSTESİ**

- EPA** : ABD Çevre Koruma Kurumu
- WHO** : Dünya Sağlık Örgütü
- END** : Avrupa Çevresel Gürültü Direktifi
- dB** : Desibel
- Hz**: Hertz
- Leq** : Eşdeğer gürültü seviyesi
- Lgündüz** : Gündüz gürültü göstergesi
- Lakşam** : Akşam gürültü göstergesi
- Lgece** : Gece gürültü göstergesi
- Lgag** : Gündüz,akşam,gece gürültü göstergesi
- DKY** : Dış Kulak Yolu
- EEG** : Elektroensefalogram
- TTS** : Geçici Eşik Kayması (Temporary Threshold Shift)
- PTS** : Kalıcı Eşik Kayması (Permanent Threshold Shift)
- ACTH** : Adrenokortikotropik Hormon
- VN** : Ventral Nukleus
- DN**: Dorsal Nukleus
- AVKN** : Anteroventral Koklear Nukleus
- PVCN** : Posterolateral Koklear Nukleus

## ÖZET

Boşat, M. (2013). **İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesi Polikliniklerinde Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi**. İstanbul Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Halk Sağlığı ABD. Yüksek Lisans Tezi. İstanbul

Çalışma, Aralık 2012 - Şubat 2013 tarihleri arasında “EXTECH Datalogging Sound Level Meter HD600” kullanılarak gerçekleştirilmiştir. İ.Ü Cerrahpaşa Tıp Fakültesi polikliniklerinde gürültü düzeylerini belirlemek amacıyla yapılmış olan tanımlayıcı tipte bir araştırmadır. İstatistiksel değerlendirme, SPSS 21.0 programı ile yapılmıştır. Ölçüm yapılan polikliniklerden gün içinde elde edilen ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri, yönetmelikte belirtilen standart değerler ile arasında istatistiksel açıdan fark olup olmadığı “*One sample t testi*” ile analiz edilmiştir ve  $p < 0,05$  anlamlı derecede fark olarak kabul edilmiştir. Poliklinikler arasındaki ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri arasında fark olup olmadığı ise, “*One - way ANOVA*” yöntemi kullanılarak araştırılmış ve  $p < 0,05$  anlamlı fark olarak kabul edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler :** Gürültü, hastane gürültü düzeyi, çevresel gürültü, toplum sağlığı, gürültü etkileri

## ABSTRACT

Boşat, M. (2013). **Determine the noise level in Istanbul University Cerrahpaşa Hospital, Faculty of Medicine Polyclinics Istanbul University**, Institute of Health Science, Public Health Department. Thesis of Master of Science, Istanbul.

This study is carried out with use of “EXTECH Datalogging Sound Level Meter HD600” from December 2012 to February 2013. It is a supplementary type of research to determine noise level in the Istanbul University Cerrahpaşa Hospital, Faculty of Medicine polyclinics. The statistical evaluation was made with SPSS 21.0. The average test results from the polyclinics were analyzed with “one sample t test” to compare with standards in the legislation and  $p < 0,05$  is accepted as a significant difference.

**Keywords:** Noise, hospital noise level, society health, noise effects

## 1. GİRİŞ VE AMAÇ

Sağlık; bedenen, ruhen ve sosyal yönden tam iyilik olarak tanımlanmaktadır. Gerek iş hayatında, gerekse sosyal yaşantıda sağlığa önem verilmediği takdirde bazı kalıcı problemler oluşmaktadır. (1,2)

Gürültü, insan sağlığı üzerindeki etkisi önemli bir halk sağlığı sorunu olarak ortaya çıkmaktadır. Gürültü kirliliği günümüzde kentlerdeki çevresel kirliliğin ana nedenlerinden biri olup, bunun olumsuz etkileri toplumun yaşam kalitesi için zararlı olmaktadır. (3,4)

Evrende insan varlığının oluşmasından beri gürültü kavramı ve buna karşı önlemler var olmuştur. M.Ö 600 yıllarında Sybaris kentinde gürültüye karşı önlemler alınmış, kent içinde çalışan araba yapımcıları gibi gürültüye neden olan küçük el sanatlarının şehir dışına çıkarılmaları ile ilgili kanunlar çıkarılmıştır. (5)

Gürültü maruziyeti sonucu belirtilen ilk işitme kaybı ise yaklaşık olarak 300 yıl önce İtalyan doktor Bernardino Ramazzini tarafından, çeşitli sağlık sorunlarının anlatıldığı "*De Morbis Artificum Datriba*" adlı kitabında bakır dövücülerinde görüldüğü bildirilmiştir. Ramazzini bu kitabında yüksek ses seviyelerinin sadece iletişimin sözel kalitesini etkilemekle kalmayıp aynı zamanda, okuma, yazma, konuşma, anlama gibi öğrenme yetilerini sekteye uğratarak zihinsel bazı sorunların oluşmasında etkin bir rol oynadığından bahsetmiştir. (6,7)

Başlangıçta gök gürültüsü, sokak satıcılarının gürültüsü başlıca gürültü kaynakları sayılabilecekken günümüzde endüstriyel ve teknolojik gelişmeler sonucu artan işyeri, taşıt trafiği, nüfus yoğunluğu ve hatalı kentleşme gürültü kaynaklarını oluşturmaktadır. (8)

Yirmi birinci yüzyılda gelişmekte olan teknoloji ve sanayileşme, bir taraftan insanlara kolaylık sağlarken diğer taraftan da çevre sorunları, işçi sağlığı ve iş güvenliği sorunlarını da gündeme getirmektedir. Bu sorunların en önemlilerinden biri sayılabilecek gürültü sorunu, günümüzün önemli çevre sorunlarından birisi olmasına karşın, ülkemizde en az bilinen kirlilik türlerinden birisidir. Gürültü, insanların algısını, işitme sağlığını, fizyolojik ve psikolojik dengelerini etkileyerek iç performansını

azaltan, çevrenin sakinliğini yok ederek niteliğini değiştirir. Günümüz kentsel yaşamın önemli problemlerinden biri olan gürültünün insan sağlığı üzerinde objektif ve subjektif bir takım olumsuz etkileri bulunmakta olup gürültü şiddeti ve süresine bağlı olarak; yorgunluk, zihinsel bozukluklar, kan basıncında artma insanlarda stres, psikomotor aktivitenin bozulması, hipertansiyon, gastrointestinal sistem rahatsızlıkları gibi non-odituar etkilerin yanı sıra işitme kaybı, vertigo, tinnitus, bulantı- kusma gibi odituar etkilere de neden olabilmektedir Ayrıca gürültü insanlar arasında iletişimi sağlayan işitme ve konuşma gibi özellikleri de bozarak iş veriminin azalmasına ve iş kazalarının artmasına neden olabilmektedir. (8,9,10,11,12)

Gürültü kirliliği, kentsel nüfus artışı, inşaat faaliyetleri, trafikte bulunan ve giderek artan araç sayısı ve bunun gibi diğer faktörler ile meydana gelerek, artış gösterebilmektedir. Hastanelerdeki ses ortamı ise daha karmaşık ve çeşitlidir. Personel etkinlikleri, tıbbi ekipmanlar, alarmlar, taşınabilir araçlar, iletişim ve çağrı sistemleri, ısıtma, havalandırma ve iklimlendirme sistemleri bunlar için sadece birkaç örnektir. (13,14)

Belirtildiği gibi günümüz dünyasının en büyük çevre sorunlarından biri haline gelen gürültü kirliliğine dikkat çekmek ve insan hayatında kritik öneme sahip olan hastanelerde söz konusu kirliliğin yaratabileceği olumsuz durumları tespit edebilmek amacıyla bu araştırma planlanmıştır.

Bu çalışmada hassas bölgeler olarak belirtilen hastanelerde, gürültü düzeyinin belirlenmesi önem taşımaktadır. Bu çalışmayla, sağlık sorunu yaşayan bireylerin teşhis ve tedavi amaçlı geldikleri sağlık kuruluşlarında maruz kaldıkları gürültü düzeylerinin belirlenerek, uluslararası kabul gören standartlarla karşılaştırılması ve belirlenmiş olan bu standartlara çekilebilmesi için alınması gereken önlemlerin tespit edilmesi amaçlanmaktadır.

## 2. GENEL BİLGİLER

### 2.1. GÜRÜLTÜ VE GÜRÜLTÜ İLE İLGİLİ TEMEL KAVRAMLAR

#### 2.1.1. SES

Titreşim yapan bir kaynağın hava basıncında yaptığı dalgalanmalar sonucu oluşarak, insanda işitme duyusunu uyaran fiziksel bir olaydır. (5)

#### 2.1.2. GÜRÜLTÜ

Gürültü çok eski zamanlardan beri bilinen bir sorun olduğundan “ istenmeyen, ahenksiz ve periyodik olmayan, işitme sistemini olumsuz etkileyen sesler” gibi bir çok tanımlama yapılmış olup, farklı öneriler geliştirilmiştir. Toplumu ilgilendiren yönüyle gürültü “Belirgin bir yapısı olmayan, içerdiği öğeler itibariyle kişiyi bedensel ve psikolojik olarak etkileyebilen ve toplum üzerinde olumsuz etkiler meydana getiren ve işitme sistemini olumsuz etkileyen istenmeyen ses düzeni” olarak tanımlanmıştır. (15,16)

#### 2.1.3. FREKANS

Saniyedeki titreşim sayısıdır. Hertz (Hz) olarak ölçülür. İnsan kulağı 20-20.000 Hz. Arasındaki sesleri duyar. Bu sınırın dışındaki sesler duyulmuyor olsa bile zararlı etkileri devam eder.

Seslerin 20 Hz altında olanlarına *infrasound*, 20.000 Hz üzerinde olanlarına ise *ultrasound* denir. Kişide bulantı, huzursuzluk ve bas ağrısı yapabilmektedir. İnfra-sound genellikle teknolojiye bağlı olarak ortaya çıkan seslerdir ve en sinsi toplumsal etkiler infrasound için söz konusudur. (17,18,19)

#### 2.1.4. VİBRASYON

Genellikle katı ortamlarda yayılan ve dokunma duygusu ile hissedilen alçak frekanslı ve yüksek genlikli mekanik titreşimlerdir. (15)



### 2.1.5. DESİBEL

Kulak kepçesine ulaşan sesin şiddeti olarak tanımlanır. Genelde güç ya da eşdeğeri büyüklükleri ölçmede kullanılır Desibel değerindeki sesin şiddeti aritmetiksel olarak değil, logaritmik olarak artar. Örnekle açıklamak gerekirse, 10 dB, 1 dB'in 10 katı şiddetinde, 20 dB 100 katı, 40 dB ise 10000 katı şiddetindedir.

Desibel ile yapılan değerlendirmenin bir başka özelliği, iki farklı sesin ses basıncı düzeylerinin aritmetik olarak toplanamamasıdır. Örneğin 60 dB'lik bir ses, 60 dB'lik bir başka ses ile toplandığında, artış sadece 3 dB olacaktır; yani toplam 120 dB değil 63 dB olacaktır. Dahası eğer iki farklı düzeyde ses söz konusu ise, düşük olanın büyüğe katkısı fark arttıkça azalır. Eğer ikisi arasındaki seviye farkı 10 dB'in üzerinde ise, düşük seviyeli sesin hiç bir etkisi olmaz.

Ses basıncının ölçümü amacıyla logaritmik ölçünün kullanılış nedeni öznel ses şiddeti algılamasının sesin logaritmasıyla bağlantılı olmasıdır. Doğrusal bir ölçek yerine, logaritmik bir ölçek kullanılması, alt ve üst sınır değerleri arasında büyük farklar olan ses ölçümleri için çok uygundur. Kulağın sesi hangi yükseklikte algıladığını ölçmek amacıyla 3 ayrı tip ağırlık eğrisi geliştirilmiştir. A, B ve C adı verilen ilk üç tip öncelikleri sırası ile düşük, orta ve yüksek ses seviyeleri için kullanılsa da, dB(A) her yükseklik seviyesi için işitme bozulması ve sesin yarattığı rahatsızlıklar açısından, insanların gürültüye gösterdikleri tepkiyi ölçmede yaygın olarak kullanılmaktadırlar. Her uygulamada A ağırlık eğrisinin yeğlenmesinin sebebi bu eğrilerin kulak duyarlılık eğrileri ile doğrudan olan ilişkisidir.

Kulak 0-140 dB arası sesleri algılar. Desibel çizelgesinde 0 değeri sağlıklı insanın kulağının işitebileceği en düşük ses seviyesini tanımlar. 120 dB değerinde kulakta rahatsızlık oluşurken, 125-135 dB arası sesler kulakta belirgin ağrı meydana getirir. 140 dB değerinde ise kulak zarı yırtılması gibi etkiler ortaya çıkabilmekte olup, bu da kulakta kalıcı zararların ortaya çıkması anlamına gelmektedir. (20,21,22,23,24)

### 2.1.6. SES ŞİDDETİ

Bir ses alanında belirli bir yönde ve birim zamanda birim alandan geçen ses enerjisidir.

### 2.1.7. SES GÜCÜ

Birim zamanda yayılan toplam ses enerjisidir. Watt cinsinden ölçülür.

### 2.1.8. SES BASINCI

Sesin yayılması sırasında belirli bir zaman içinde herhangi bir noktadaki hava basıncının atmosferin denge basıncına olan farkıdır. Birimi Newton/m<sup>2</sup> (Pascal)'dır. (1N/m<sup>2</sup>=1Pa=1bar) [15]

### 2.1.9. EŞDEĞER GÜRÜLTÜ SEVİYESİ (Leq)

Ses alçalıp yükselmelerin olduğu yada ses seviyesinin zamanla değiştiği kararsız gürültülerin değerlendirilmesinde; ses seviyesinin zamanla değişiminin incelenmesi yerine, sesin *eşdeğer sürekli ses seviyesi* kullanılır. Genellikle “Leq” ile gösterilen eşdeğer sürekli ses seviyesi, verilen bir zaman aralığında, söz konusu ses ile aynı toplam enerjiye sahip, sabit seviyedeki sesin seviyesi olarak tanımlanır. Başka bir ifade ile verilmiş bir süre zarfında süreklilik gösteren ses enerjisinin veya ses basınçlarının ortalama değerini veren dB(A) biriminde bir gürültü ölçөгüdür. dB(A) ise; insan kulağının en çok hassas olduğu orta ve yüksek frekansların özellikle vurgulandığı bir ses değerlendirmesi birimidir. (25)

- **Gündüz gürültü göstergesi (Lgündüz):**

A ağırlıklı uzun dönem ses düzeyi ortalaması olup, yılın gündüz sürelerinin tamamına göre belirlenir. Gündüz saatleri 07:00-19:00 saatleri arasını kapsar.

- **Akşam gürültü göstergesi (L akşam):**

A ağırlıklı uzun dönem ses düzeyi ortalaması olup, yılın akşam sürelerinin tamamına göre belirlenir. Akşam saatleri 19:00-23:00 saatleri arasını kapsar.

- **Gece gürültü göstergesi (Lgece):**

A ağırlıklı uzun dönem ses düzeyi ortalaması olup, yılın gece sürelerinin tamamına göre belirlenir. Gece saatleri 23:00-07:00 saatleri arasını kapsar.

- **Lgag (Gündüz,akşam,gece gürültü göstergesi):**

A ağırlıklı uzun dönem ses seviyesinin enerji ortalaması olup, günlük toplam rahatsızlığı ifade etmekte kullanılan etkilenim seviyesidir. (15)

## **2.2. KULAK ANATOMİSİ VE İŞİTME FİZYOLOJİSİ**

### **2.2.1. KULAĞIN ANATOMİK YAPISI**

İşitme ve dengenin periferik organı olan kulak, temporal kemik içine yerleşmiş, görevleri ve yapıları birbirinden farklı üç yapıdan oluşur.

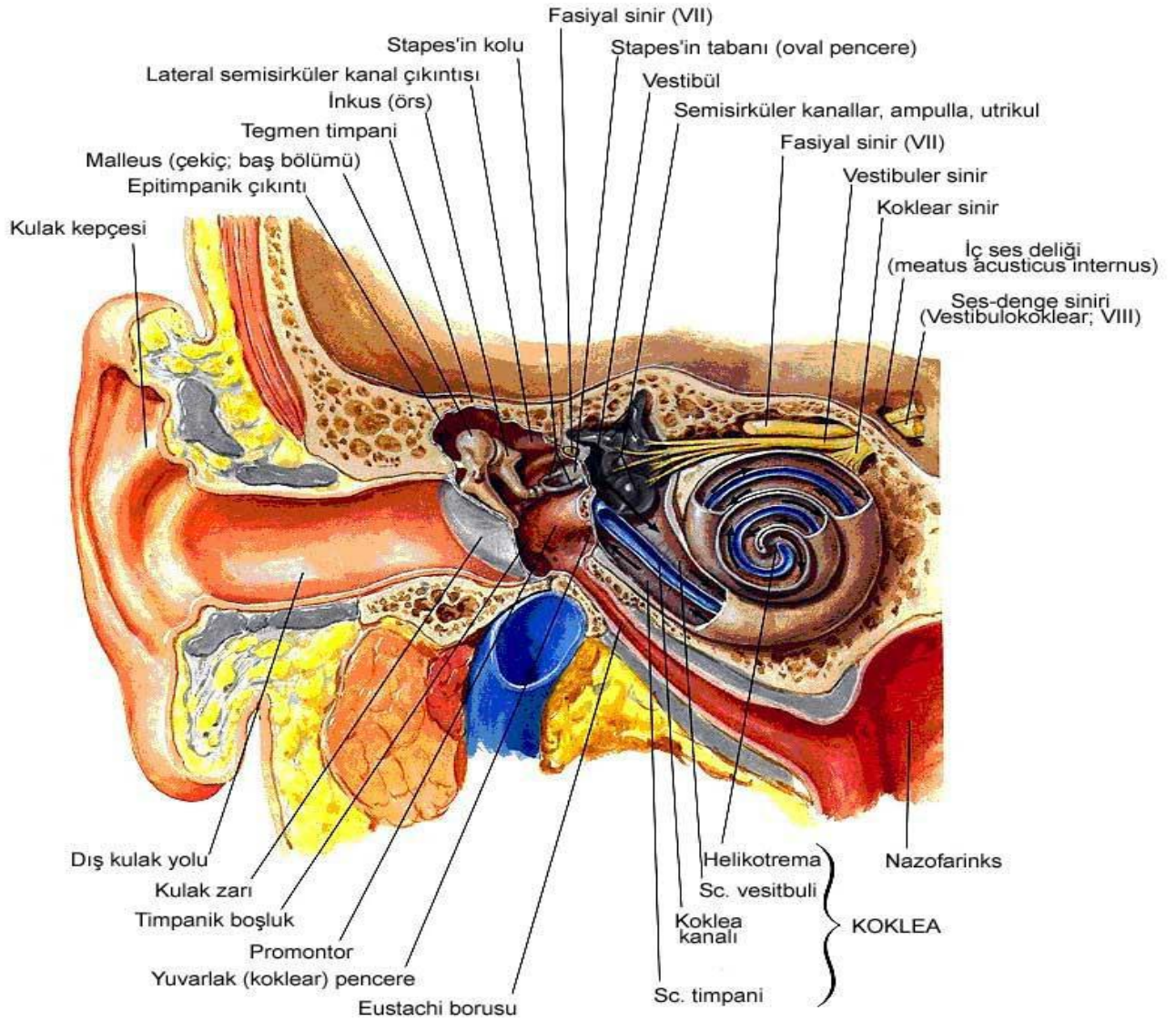
- 1- Dış kulak
- 2- Orta kulak
- 3- İç kulak

Dış kulak, kulağın kulak zarı dışında kalan kısmıdır ve aurikula ile dış kulak yolundan oluşur. Kulak zarı 3 tabakadan oluşur. Bunlar dış kulak yolunu medialden sınırlayan skuamöz hücre tabakası, orta kulağı lateralden sınırlayan mukoza tabakası ve bu ikisinin arasında yer alan fibröz tabakadır. (26)

İç kulak petröz kemiğin derinliklerine yerleşmiştir. İşitme ve denge organlarını barındırır. Yuvarlak ve oval pencereler yolu ile orta kulak ile koklear ve vestibüler akuaduktuslar yolu ile kafa içi ile bağlantılıdır ve kemik ve zar olmak üzere iki kısımdan oluşur. Kemik kısmın çevresinde otik kapsül bulunur. Otik kapsül vücudun en sert kemiğidir.

İç kulak morfolojisinin anlaşılması içindeki zar yapılar ve çeşitli sıvılar nedeniyle zor olmuştur. Bu konudaki çalışmalar, geçen yüzyılın ortalarında başlamış ve bu yüzyılda hızlanmıştır. İç kulak morfolojisinin incelenmesinde en önemli adım, Alphonso Corti (1851)'nin bugün de kabul edilen metodolojisidir: Önce dış yapılar temizlenir ve hazırlanır, daha sonra radyal kesitler yapılır ve yapılar tanınmaya çalışılır. Corti, koklear duktusu radyal keserek Corti organını tanımlamış ve bunları anatomik planlar halinde çizmiştir. Bu çizimlerin iç kulağın ince ayrıntılarını gayet net bir şekilde

ortaya koyduğu bugün bile kabul edilmektedir. Corti'den sonra Reissner, Deiters, Bottcher, Claudius, Hensen ve özellikle Retzius kokleanın ayrıntılı çizimlerini yapmışlardır. Retzius'un çizimleri bugünkü mikroskopik çizimlerle hemen hemen aynıdır.



**Şekil 1 : Kulak'ın anatomik yapısı (73)**

**Kemik labirent:** Kemik labirent üç parçadan oluşur.

- i) Ön labirent (koklea)
- ii) Vestibül
- iii) Arka labirent (yarım daire kanalları).

**Zar labirent:** Zar labirent kemik labirenti aynen tekrar eder. Ancak zar yapılar kemik labirenti tamamen doldurmaz. Onun ancak 1/3 kısmını işgal eder.

Zar ve kemik labirentler arasında sodyumdan zengin perilemf ve zar labirentin içinde ise potasyum iyonlarından zengin endolenf bulunur. Zar labirent de Koklea, vestibülde yer alan iki otolit organı ve arka labirentteki 3 yarım daire kanalından oluşur.

**Koklea:** Duktus koklearis denilen bir boşluktur. Ductus reuniens ile sakkulusa bağlanır. Modiolus adı verilen koni şeklinde bir yapı ve etrafında arkadan öne, içten dışa doğru 2,5 defa dolanan bir kanaldır. Modiolus kokleanın eksenini oluşturur. İçindeki kanallardan koklear damarlar ve 8. kranial sinirin lifleri geçer. Duktus koklearis üçgen biçimindedir. Bu nedenle her duvar ayrı ayrı incelenir. Kemik spiral lamina koklear kanalın içinde spiral şekilde dolanır ve onu ikiye ayırır üstte kalan kısma *skala vestibüli* adı verilir ve bu kısım vestibuluma açılır. Altta kalan kısım ise *skala timpani* ' dir ve *fenestra koklea* vasıtasıyla orta kulakla ilişkidedir.

Skala timpani ve skala vestibüli kokleanın apeksinde helikotrema denilen yerde birbirleriyle bağlantılıdır. Kemik spiral lamina koklear kanalın iç yan duvarında karşı duvara ulaşmadan serbest kenar olarak sonlanır. Bu serbest kenar ile koklear kanalın dış yan duvarının arasında baziller membran gergin bir şekilde bulunur. Corti organı bu membran üzerine oturmuştur. (27)

Reissner membranı skala media ile skala vestibüliyi birbirinden ayırır. Baziller membran ise skala media ile skala timpaniyi birbirinden ayırır. Baziller membranda Claudius, Boettcher hücreleri, Corti organı, Hensen, Deiters, Pillar hücreleri, iç sınır hücreleri, dış titretili tüylü hücreler, iç titretili tüylü hücreler, iç sulkus, spiral limbustaki interdental hücreler ve tektoryal membran vardır.

**Reissner membranı:** Skala media ve skala vestibüliyi birbirinden ayırır. İnce bir zardır ve suya geçirgendir. Fakat büyük moleküllerin geçişine engel olur. Bu şekilde perilemfteki büyük moleküllerin endolenfe geçmesi engellenmiş olur.

**Lateral duvar:** Duktus koklearisin yan ve dış duvarıdır. Bu tabakanın dışında da otik kapsülün iç yüzeyi bulunur. Spiral ligament dış duvarın en dışta kalan kısmıdır. Gevşek bağ dokusundan yapılmıştır. Baziller membranı geren hücreler otik kapsülle

spiral ligaman arasında yerleşmiştir. Spiral ligamanın iç tarafında ise stria vaskularis ile spiral prominens bulunur.

**Spiral ligament:** Fibroblast benzeri hücrelerden yapılmıştır.

**Stria vaskularis:** Endolenfe komşu hücrelerdir. Reissner membranının bağlanma yerinden spiral prominense uzanırlar. Yüzey genişliği ve kalınlığı bazal membrana doğru azalır. Çok katlı epitelden yapılmıştır. Stria vaskulariste üç çeşit hücre tanımlanmıştır. Marginal hücreler stria vaskularisin esas fonksiyonel hücreleridir ve endolenfatik elektrik potansiyelinden sorumludurlar. Endolenfin  $K^+$ 'dan zengin ve  $Na^+$ 'dan fakir iyon konsantrasyonunun sağlanmasında görev alırlar. İntermediate hücreler fagositoz özellikleri vardır. Bazal hücreler ise bir bariyer görevi görürler.

**Spiral prominens:** Stria vaskularis ile bazal membran arasına yerleşmiştir. Bu tabakanın iyon taşınmasında rolü olduğu sanılmaktadır.

**Dış sulkus:** Spiral prominens ve baziller membrandaki Cladius hücrelerinin oluşturduğu üstü açık kanala dış sulkus denir. Hücreler organelden zengindir ve karbonik anhidraz içerir.

**Bazal membran:** İşitme fonksiyonunda önemli görevi olan ve bağ dokusundan oluşan bir membrandır. İnsanlarda uzunluğu 31,5 mm olarak kabul edilmektedir. Genişliği bazal turdan başlayarak apikale doğru artar. Kalınlığı *pars arcuata* ve *pars pectinata* diye iki tabakadan oluşur. Pars pectinata glikoprotein ve fibronektinden zengindir ve bunlar amorf kristal halinde bulunurlar. Bazal membranın dış tarafında Cladius ve Boettcher hücreleri bulunur. Bundan sonra ise corti organı başlar. (28)

**Corti Organı:** İşitme fonksiyonunda görev alan en önemli yapıdır. Perilenfteki mekanik titreşimleri, sinir liflerini uyaran elektrik akımlarına dönüştürür. Transdüksiyonda rol alır. Corti organı dıştan içe doğru Hensen hücreleri, dış Corti tüneli, 3-4 sıra tüylü hücre dizisi, Deiters hücreleri, Nuel aralıkları, dış sütun (pillar) hücreleri, iç titreşim tüylü hücreler, iç parmak hücreler, iç sınır hücrelerinden oluşur. Retiküler lamina olarak adlandırılan sert tabaka ise, Corti organı destek hücrelerinin apikal uzantıları ile duyu hücrelerinden oluşur. (29,30,31)

**Hensen hücreleri:** Corti organının yan sınırını oluşturur. Hensen hücreleri ile dış titreşim tüylü hücreler arasında dış Corti tüneli bulunur.

**Deiters hücreleri:** Dış tüylü hücrelerin destekleyici hücreleridir. Dış titrek tüylü hücrelerin çevresini sararlar. Sadece tabanda açıktır, buradan da efferent ve afferent sinir lifleri dış titrek tüylü hücrelere ulaşır.

**Sütun hücreleri (Pillar Hücreler):** Dış ve iç olmak üzere iki tip pillar hücre vardır. Pillar hücrelerin parmaksı çıkıntıları, hem dış titrek tüylerin ve hem de iç titrek tüylü hücrelerin yan sınırlarını yapar.

**Falangeal (parmaksı) hücreler:** İç titrek tüylü hücreler ile iç sulkus hücrelerini birbirinden ayırır.

**Sensöriyel hücreler:** Titrek tüylere sahiptirler ve *sterosilya* olarak adlandırılırlar. Sterosilyalar hem iç hem de dış titrek tüylü hücrelerin apikal kısmında bulunur. Uzunlukları bazal turdan apikal tura ve içten dışa doğru gittikçe artar. İç titrek tüylü hücrelerin sterosilyaları dış titrek tüylü hücrelerin sterosilyalarına göre iki kat daha kalın olup, küp şeklindedir. Sterosilyalar gerçek silya değildir. Titrek tüyün kutiküler tabakasından uzanan uzun ve sert

mikrovilluslardır. En uzunları en dışta bulunur ve uzunlukları içten dışa doğru artar. Sterosilyalar birbirlerine iki çeşit bağ ile bağlanmışlardır. Bunlar yatay ve vertikal bağlardır. Sterosilyaların sertliğini içindeki aktin filamanti sağlar. Bunlar dik bir şekilde kutiküler tabakanın içine girerler. Sterosilyaların bir özelliği de kinosilyum içermiyor oluşlarıdır. Fakat kutiküler tabakada bazal cisimcikleri vardır. Dış titrek tüylü hücre sterosilyaları “V” ya da “W” şeklinde dizilmişlerdir. Her titrek tüylü hücrenin apeksinde 6 veya 7 dizi sterosilya vardır. Dış titrek tüylü hücrelerin en uzun sterosilyaları tectoryal membranın alt yüzüne bağlanır. Ancak kısa olan iç titrek tüylü hücrelerin sterosilyaları tectoryal membranla ilişki kurmaz.

**Dış titrek tüylü hücreler:** Bu hücreler silindirik ya da tepsi biçiminde olabilir.

Corti organı içinde, apikal ya da bazal uçlarından Deiters hücrelerine ve bunların parmaksı çıkıntılarına bağlı olarak bulunurlar ve elektrik stimülasyonu ile kasılıp uzayabilirler. Sayıları insanda 13.400 olarak kabul edilmektedir. Dış titrek tüylü hücreler, *retiküler lamina* içinde bulunurlar ve içten dışa doğru dizilmişlerdir. Boyları apekse doğru artar. İç plazma membranı boyunca kutikular tabakadan çekirdeğe doğru uzanan birkaç tabaka halinde yüzey altı sisternalar vardır. Kutikular tabaka altındaki bu

sisternalarda *Hensen cisimcikler*'i vardır. Yüzey altı sisternaların arasında boşluklar vardır ve sisterna ile hücre membranı arasında bir lif ağı bulunur. Bu sisternaların görevleri henüz tam olarak anlaşılammış olmasına rağmen, dış titretek tüylü hücrelerin hareketleri ile ilgili olabileceği düşünülmektedir.

Deiters hücreleri uzantıları, dış titretek tüylü hücrelerin dış ve yan tarafına bağlanır. Dış titretek tüylü hücrelerin tabanları geniş veziküller içeren sinir lifleri ile işgal edilir. Efferent sinir ucuna komşu sitoplazma, tek bir kat yüzeyaltı sisterna şeklinde izlenir.

**İç Titretek Tüylü Hücreler:** Bu hücreler vestibüler hücrelere benzerler ve bazı özellikleri ile dış titretek tüylü hücrelerden ayrılırlar. Tek katlı hücre dizileri biçiminde yerleşmişlerdir ve destek hücreleri ile çevrilidirler. Çekirdekleri hücrenin ortasında yer alır ve yuvarlaktır. Organelleri sitoplazma içine dağılmıştır. Bu hücrelerin taban kısmında bir çok sinaptik sinir sonlanması görülür. Her afferent uca komşu sitoplazma içinde, bir presinaptik kalıp vardır. Efferent uçlar daha geniş veziküller içerir ve daha çok afferent uçlarla sinaps yaparlar.

**İç Sulkus:** Spiral limbusun dış kenarı, Corti organının iç kenarı ve yukarıda tektoryal membran arasında kalan spiral biçiminde üstü açık bir kanaldır.

**Spiral Limbus:** *Lamina spiralis ossea*'nin iç kenarına bağlanır. En iç kenarına ise *Reissner membranı* bağlanır. Spiral biçimde vaskülarize bağ dokusundan ibarettir.

**Tektoryal Membran:** Hücre içermez; spiral limbus, iç sulkus ve Corti organını örten ekstrasellüler bir matrikstir. Esas itibarıyla fibröz materyalden yapılmıştır ve endolenfle ıslanmıştır. Tip II kollajen tektoryal membranın esas proteindir. Tektoryal membran Corti seviyesinde dış titretek tüylü hücreleri örter.

**Lamina Spiralis Ossea:** Modiolustan baziller membranının iç tarafına kadar uzanan raf biçiminde bir kemik çıkıntıdır. İçi kanallarla doludur bu kanalların içinden sinir lifleri Corti organına gider ve oradan geri döner. Spiral lamina, aynı zamanda, spiral limbus ve iç sulkusun ve bunların hücrelerinin oluşmasına katkıda bulunur. İç titretek tüylü hücreler de *lamina spiralis ossea*'nin dış kenarında bulunurlar.



**İç Kulağın Damarları:** Labirentin arter; anteroinferior serebellar arterin bir dalıdır. VIII. sinirle birlikte iç kulak yoluna girer.

**Corti Organının Sinirleri:** İç ve dış titrete tüylü hücreler hem afferent ve hem de efferent sinir lifleri alırlar. Ancak bunların iç kulaktaki dağılımları farklıdır. Afferent liflerin yaklaşık %90'ı iç titrete tüylü hücreler ile sinapsis yapar. Geri kalan afferent sinir lifleri dış titrete tüylü hücrelere gider.

**Spiral Ganglion:** İç ve dış titrete tüylü hücreleri innerve eden sinir lifleri, spiral ganglionda yerleşmişlerdir. Otonom sinir sistemine ilişkin lifler de spiral gangliondan geçerler. (32,33)

### 2.2.2. SANTRAL İŞİTME YOLLARI

Sekizinci sinir birkaç daldan oluşur; superior vestibüler sinir, sakküler sinir, inferior vestibüler sinir ve koklear sinir. Bu sinirler otik kapsülü değişik kanallardan geçerek iç kulak yoluna girerler ve buradan Nervus facialis ve Nervus intermedius ile birlikte seyrederek. Koklear ve vestibüler sinirlerin yaptığı olukta, fasiyal sinirle bu sinirler arasına yerleşmiştir.

**Koklear çekirdekler:** Koklear çekirdekler bütün işitme sinir lifleri için ilk konaktır. Çekirdekler pontomedüller kavşakta bulunurlar ve simetriklerdir. (34)

**Süperior olivary kompleks ve olivokoklear demet:** Superior olivary kompleks, ponsun gri cevherinin hemen arkasında ve ponsun alt kısmında yerleşmiştir.

**Lateral lemniskus:** En önemli çıkan yoldur. Beyin sapının yan tarafında bulunur. Koklear çekirdekler superior olivary kompleksi inferior kollikulusa bağlar.

**İnferior kollikulus:** İki taraflıdır ve mezensefalonda yerleşmiştir. Beyin sapının tavanının bir kısmını yapar. Çıkan işitme lifleri için başlıca konağı oluşturur ve akustik bilgileri hazırlar. Alt beyin sapından gelenleri üst kısımdaki medial genikulat cisme ve işitme korteksine gönderir.

**Medial genikulat cisim :** Talamusta bulunur. İnfierior kollikulus ile işitme korteksi arasında bir ara istasyondur.

**İşitme Korteksi :** Primer işitme korteksi ve ilişkili sahalar olmak üzere iki kısma ayrılır. İlişkili sahalar hem akustik hem de diğer duysal girdileri alırlar. Primer işitme korteksi Brodmann sahası adını alır ve 41-42 diye numaralandırılmıştır. Temporal lobun üst kısmında yerleşmiştir. Spesifik ve nonspesifik ilişkili sahalar ile çevrelenmiştir. Korti organında oluşan uyarılar ganglion spiraledeki (Corti gaglionu) sinir hücrelerinin dendritleri tarafından algılanır. Bu sinir hücrelerinin aksonları *Nervus cochlearis* adını alarak bu uyarıları posttaki koklear çekirdeklere götürür. Koklear nukleuslar, ventral nukleus (VN) ve dorsal nukleus (DN) olmak üzere iki gruptur. Ventral nukleuslar da, anteroventral koklear nukleus (AVKN) ve posterolateral koklear nukleus (PVCN) olarak ikiye ayrılır. Koklear nukleuslardan çıkan nöronlar işitme yollarının ikinci nöronunu oluştururlar. Bunların çoğu çaprazlaşarak karşı taraf superior olivary kompleksine giderler ve az sayıda lifler ise ipsilateral superior olivary komplekse ulaşırlar. Superior olivary kompleks, yükselen işitme sisteminin ilk merkezi olarak kabul edilebilir. Burdan kalkan lifler lateral lemniskusu oluşturarak inferior kollikusa giderler. İnférieur kollikulus mezensefalonda bulunur. Alt beyin sapından gelen uyarıları üst kısımdaki medial genikulat cisme ve işitme korteksine gönderir. İçerisinde 18 belli başlı hücre tipi ve işitme bakımından özel görevi olan 5 ayrı bölge vardır. Bu bölgenin işitme davranışları ile ilgili olduğu sanılmaktadır. Örneğin frekans ve şiddetin birbirinden ayrılması, gürültü ve iki işitme gibi birtakım fonksiyonlarda görev yaptığı düşünülmektedir. Bu bakımdan inferior kollikulusun işitsel uyarı için bir ara konak olmaktan çok daha önemli merkez kabul edilmektedir. İnférieur kollikulustan kalkan lifler talamusta bulunan medial genikulat cisme, oradan da işitme korteksine giderler. İşitme korteksi, temporal lobda Sylvian yarığındadır.(35)

### 2.2.3. İŞİTME FİZYOLOJİSİ

Fonksiyonel bakımdan işitme organı;

- İletim aygıtı: Dış ve orta kulak yapıları ve iç kulak sıvıları.
- Algı aygıtı: Korti organı, işitme siniri ve onun santral bağlantıları olmak üzere iki bölümde incelenmektedir.

Aurikula' nın topladığı ses enerjisinin kulağın çeşitli bölümlerinde değişikliğe uğradıktan sonra aksiyon potansiyelleri halinde beyine gönderilip burada ses halinde algılanmasına "işitme" denir.

İşitme sırasında kulakta, orta kulakta ses titreşimleri iç kulak sıvılarına iletilmekte daha sonra İç kulakta basiller membranda frekansların periferik analizi yapılmakta ve son olarak mekanik enerji iç kulaktaki tüylü hücreler tarafından elektrik enerjisine dönüştürülmektedir.

Sesin alınması ve işitmenin algılanması birkaç fazda gerçekleşmektedir.

1. Atmosferde oluşan sesin korti organına kadar iletilmesi mekanik bir olaydır ve ses enerjisi ile sağlanır.
2. Korti organına ulaşan akustik enerji nöroepitelyal hücrelerde elektrik potansiyelleri şekline dönüştür.
3. Oluşan elektrik potansiyelleri sinir lifleri tarafından daha üst merkezlere iletilir.
4. Koklear çekirdeklerden temporal lobdaki işitme merkezine gelen uyarılar birleştirilir ve analiz yapılır.

### **2.2.3.1. ORTA KULAK FİZYOLOJİSİ**

Sesin iletiminde orta kulak birinci fazda yer almaktadır. Aurikula ve Dış Kulak Yolun'dan timpanik zara gelen ses dalgaları kemikçik zincir ve oval pencere yoluyla iç kulağa aktarılmaktadır. Ses dalgaları akustik direnci çok düşük olan atmosferden akustik direnci çok yüksek olan perilenfe geçinceye kadar yaklaşık 30 dB'lik bir kayba uğrar. Ses dalgalarının ancak 1/1000' i perilenfe geçebilir. Fakat, orta kulak ve kemikçikler kendilerine gelen akustik enerjiyi yaklaşık 30 dB artırarak perilenfe aktarmaktadırlar.

Bu kısımda malleus ve inkus sesin iletimi sırasında, sesi 1.3 oranında yükseltirler. Kulak zarı stapes tabanından 17 kat büyüktür ve ses oval pencereye yüzey farkından dolayı 17 kat yükselerek geçer.

Kulak zarının her bölgesi aynı oranda titreşmez. Malleus'un bulunduğu bölge diğer bölgelere göre daha az titreşir. Bu da stapes gelen basıncı artırır.

Böylece orta kulak sesi 30 dB artırarak iç kulağa iletmekte ve en başta olan kaybı önlemektedir.

Orta kulakta yerleşmiş pencerelerin ise işitmenin sağlanmasında iki ana görevi vardır.

- 1- Timpanik zar titreştiğinde, kemikçikler yoluyla oval pencere titreşirken hava yoluyla da yuvarlak pencere titreşir. Bu şekilde oval ve yuvarlak pencerelere ulaşan ses dalgaları arasında iletim hızının farklı olmasından dolayı faz farkı ortaya çıkar. Bu faz farkı koklear potansiyelin optimal düzeyde olması için gereklidir.
- 2- Ses dalgalarının basiller membranı uyarabilmesi için perilenfin hareket etmesi gereklidir. Eğer yuvarlak pencere olmasaydı perilenf esnek olmayan bir ortamda sıkıştırılmayarak hareket ettirilemeyeceği için, basiller membran uyarılamazdı.

### 2.2.3.2. İÇ KULAK FİZYOLOJİSİ

Günümüze kadar çok sayıda işitme teorileri öne sürülmüştür. Bunlardan en fazla kabul göreni 1943 yılında Von Berkey tarafından ortaya atılan teoridir.

Bu teoriye göre, stapes taban hareketi ile başlayarak perilenfe iletilen mekanik dalga basiller membranı tabandan apekse doğru hareketlendirir. Bu dalganın özelliği ise amplitüdün giderek artması ve titreşimlerin belirli bir bölgede maksimum amplitüde ulaştıktan sonra sönmesidir.

İletim dalgası, basiller membran üzerinde stimulusun taşıdığı frekansa karşılık gelen bölgede maksimum amplitüde ulaşır ve bu bölgeyi hareket ettiren fibrilleri uyarır. Kokleaya giren titreşimler perilenfte oval pencereden yuvarlak pencereye doğru bir harekete neden olurlar. Bu titreşimler skala vestibulide ilerlerken perilenfin karşı koyuculuğu ile her frekans için özel bir yerde olmak üzere membrana basillaris üzerine yöneltilirler. Böylece koklea kanalı skala timpaniye doğru itilir. Bu sırada hava yoluyla yuvarlak pencereye iletilen titreşimlerin oluşturduğu skala timpanideki hareket de bu harekete karşı koyar. Böylece iki skala arasındaki dalgalanma hareketi korti organında

bir dalgalanmaya neden olur. Kokleadaki basiller membranın tabana yakın kısmı ince, kısa, gergin ve tiz sesler için hassastır. Apekse yakın yeri ise kalın, uzun, gevşektir ve pes sesler tarafından uyarılır. Basiller membranın hareketi sırasında üstündeki tüylü hücreler tektorial membrana çarparak mekanik enerjiyi elektrokimyasal enerjiye dönüştürürler. Bu da sinir impulsları ile işitme merkezine iletilir. Yüksek tonlar işitme merkezinin derinlerinde, düşük tonlar ise yüzeylerinde sonlanırlar. (36)

## **2.3. GÜRÜLTÜNÜN FİZİKSEL ÖZELLİKLERİ**

### **2.3.1. GÜRÜLTÜ KAYNAK TIPLERİ**

Gürültü kaynakları fiziksel olarak;

- a) Düzlem Kaynak
- b) Nokta Kaynak
- c) Çizgi Kaynak

olmak üzere 3 grupta ele alınır.

### **2.3.2. GÜRÜLTÜNÜN OLUŞTUĞU YERE GÖRE ÇEVRE GÜRÜLTÜLERİ**

#### **2.3.2.1. YAPI İÇİ ÇEVRE GÜRÜLTÜLERİ:**

Yapıların içinde yer alan her türlü mekanik ve elektronik sistemler ile çeşitli hayati faaliyetlerden doğan gürültülerdir. Aynı veya bitişik yapılardaki kullanıcıları da etkilemektedir.

- Konut yapılarında komşuluk sesleri
- Mekanik cihazlar ve donatım gürültüleri
- Elektriksel sistem gürültüleri
- Sirkülasyon sistemleri gürültüleri
- Özel Gürültüler

### **2.3.2.2. YAPI DIŞI ÇEVRE GÜRÜLTÜLERİ**

Yapıların dışında yer alan, gerek yapı içindeki hacimleri, gerekse yapı dışındaki açık alanları kullanan bireyleri etkileyen gürültülerdir. Bunlar;

- Ulaşım Gürültüleri (Karayolu, Demiryolu, Hava alanı)
- Endüstri Gürültüleri (Endüstri araç, makina, işyeri gürültüsü)
- Yapım Gürültüleri (İnşaat, yol yapımı, yıkımı... vb.)
- Rekreasyon Gürültüleri (Eğlence yerleri, çocuk bahçesi, spor alanları, atış alanları vs.)
- Ticari Amaçlı Gürültüler (Açık hava sinemaları, eğlence yerleri, reklam, müzik yayınları, sesli satıcılar vs.)

### **2.3.2.3. DİĞER GÜRÜLTÜLER**

- Yanardağ patlamaları
- Yağmur
- Şimşek
- Rüzgâr
- Depremler

### **2.3.3. FREKANS BANDINA GÖRE GÜRÜLTÜ TIPLERİ**

#### **2.3.3.1. Sürekli Bant Gürültüsü (Beyaz Gürültü):**

Bütün frekans aralıklarına sahip sürekli spektrumlu seslerden oluşmuştur.

#### **2.3.3.2. Sürekli Dar Bant Gürültüsü:**

Bir kaç frekans yoğun olarak yer alır.

## 2.3.4. ZAMANA BAĞIMLILIĞA GÖRE GÜRÜLTÜ TİPLERİ

### 2.3.4.1. Kararlı Gürültü (Sabit Gürültü):

Gürültü seviyesi ölçüm boyunca önemli değişimler göstermeyen gürültülerdir.

### 2.3.4.2. Kararsız Gürültü:

Ölçüm süresince önemli ölçüde değişimler gösteren gürültülerdir.

- **Dalgalı Gürültü:** ölçüm süresince seviyesinde sürekli ve önemli ölçüde değişiklikler olan gürültülerdir.
- **Kesikli Gürültü:** ölçüm süresinde gürültü seviyesi aniden ortam gürültü seviyesine düşen ve ortam gürültü seviyesinden yüksek değerlerde bir saniyeden fazla veya bir saniye sabit olarak devam eden gürültüdür. (Trafik gürültüsü gibi)
- **Vurma Gürültüsü (Anlık Gürültü):** her biri bir saniyeden daha az süren veya birden fazla vuruşun çıkardığı gürültüdür. (Çekiç gürültüsü) (16,37,38)

GÜRÜLTÜ KAYNAĞI	ÜST GÜRÜLTÜ SEVİYESİ (dB)
Otomobil	75
Otobüs (şehir içi)	85
Ağır vasıta	80
Lokomotif (dizel motorlu, tam güçlü, 80 km. hız ile)	85
Elektrikli tren (Tam yükle)	80
Zincir ve iplik fabrikası	106,5
Kereste fabrikası	102,5
Döküm ve emaye fabrikası	96,5
Makina alet fabrikası	99
Sigara fabrikası	101
Gazete, rotatif fabrikası	100,5
Kundura fabrikası	104,5
Tıp endüstri fabrikası	98
Tekstil fabrikası	97,7
Dokuma tezgahı	101,5
Tarama dairesi	99,5
İplikhane, reither makinası	96,5

**TABLO 1: Bazı gürültü kaynaklarının çıkarttığı desibel miktarları (39)**



## **2.4. GÜRÜLTÜ ÖLÇÜMÜ VE STANDARTLAR**

### **2.4.1. GÜRÜLTÜ SEVİYESİ ÖLÇÜM CİHAZLARI**

Ölçüm yapıldığı anda ortamdaki gürültünün toplam düzeyini veren cihazlardır. Gürültü kaynağının çıkardığı gürültüyü değil, insan kulağına ulaşan ortam gürültüsünü ölçer. Bu cihaz bir mikrofon, amplifikatör ve gözle okunabilen göstergelerden oluşur. Elektrik akımı ile çalışır ve sahada ölçüm yapabilmek için genellikle portatif olarak tasarlanmışlardır. Söz konusu araçlar, spesifiye band genişliklerinde ölçüm yapabilecek biçimde ayarlanabilen süzücü devrelerle desteklenir.

İş nedenli etkilenimlerin belirlenmesi amacıyla bir ağırlıklı ölçüm ağı geliştirilmiştir. Sıklıkla kullanılanlar bir oktav veya daha az oranda üçte bir oktavlık bandlar kullanılmaktadır. Bu araçlarla gürültünün oluşumunda belirli frekansları belirleme ve izole edebilme olanağı vardır. Bu tip özellikler karmaşık gürültülü ortamların denetiminde önem taşımaktadır. Elektronik devre, gürültünün özellikle işitme ile ilgili etkilerine yönelik bir filtre sistemi oluşturacak biçimde geliştirilmiştir. Burada çok düşük ve yüksek frekanslar baskılanır. 1000-6000 Hz arasındaki orta frekanslar hafif güçlendirilir. Bunlar konuşma frekanslarına öncelik veren değerlerdir.

Alışıla gelen gürültü ölçüm cihazları genellikle saniyenin onda biri süredeki gürültünün integrasyonunu yaparak sonuç vermektedir. Bu zaman, işitme sisteminin sesi algılaması için geçen süredir ve psikoakustik deneylerde hesaplanmıştır. Bu merkezi sinir sisteminin integrasyon zamanıdır. Gürültünün en büyük harabiyeti yaptığı organ olan kohleanın integrasyon zamanı bunun çok altındadır ve birkaç milisaniye civarındadır. (16)

### **2.4.2. GÜRÜLTÜ DOZİMETRESİ**

İş sağlığı uygulamaları açısından önemli olan bir ölçüm şeklidir. Belirli bir zaman diliminde işçinin etkilendiği toplam dozu verir. Bu dozimetreler genellikle gürültü etkisinde kalan kişinin kulağına yakın yerleştirilen bir mikrofondan kayıt yapan bir devreden ibarettir. Bu araçlar ölçüm süresince ortalama integre etkilenim derecesini veya zamanın fonksiyonu olarak etkilenimi verebilir.

Dozimetre bireye özel koşulları belirlediğinden özellikle tercih edilen yöntemdir. Mikrofonun etkilenen kişinin kulağına yakın olduğu için, alan örneklemesine göre daha nitelikli sonuçlar vermektedir.

Baş ve kulak kepçesinin sesi amplifiye edebilme özelliği bu yöntem için önemli sorunlardan birisidir. 2-5 kHz frekanstaki sesleri 10-15 dB kadar güçlendirebilmektedir. Ayrıca farklı yerleşimlerdeki gürültünün önemli değişiklikler göstermesi gürültü dozimetrelerinin geliştirilmesini zorunlu kılmıştır. Gürültünün impulsif özellikte olması durumunda daha büyük sorunlar ortaya çıkabilmektedir. Kulağın sesin integrasyonu için 100 milisaniyeye gereksinimi bulunması nedeniyle söz konusu gürültü düzeyi ölçücüleri buna göre ayarlanmıştır. Bu durumda söz konusu gürültünün kişiyi taciz edebilme derecesini ölçmektedir. Ancak işitme sistemi üzerindeki etkilerinin belirlenmesi amacıyla ölçüm yapıldığında, daha kısa integrasyon zamanlarının kullanılması gerekir. Çünkü kohlea 2-3 milisaniyelik süre içerisindeki gürültü enerjisine integre edebilmektedir. Günümüzde impulse ses düzeyi ölçücüleri (impulse sound level meters) 35 milisaniyelik bir integrasyon zamanına sahiptir ve impulsive seslerin pik değerinin düşük ölçümüne neden olabilirler. Bu nedenle kohleanın sesteki etkilenme derecesine belirlenebilirlik şansını vermeyebilirler.

### 2.4.3. GÜRÜLTÜ KONTROLÜ

Gürültü kontrolünün ilk aşaması ses seviyesi ölçümü ve gürültü dozimetreleri ile etkileyen gürültünün frekans ve şiddetinin belirlenmesidir. Bundan sonra zaman ağırlıklı ortalama ayarının yapılması gerekir (time-weighted average, TWA). Bu formül 90 dB'in üzerindeki her ek 5 dB'lik değerde izin verilen etkilenim süresinin yarıya indirilmesini gerektirir. Ses emici ve titreşimi azaltıcı bazı önlemlerle gürültünün azaltılmasına çalışılır. İş yerlerinde kişisel koruyucularla yapılan gürültü önleyici çabaların yanısıra gürültünün kaynaktan azaltılmasına yönelik önlemlerde alınması gerekmektedir. (33)

Toplumsal gürültünün azaltılmasında ise aynı esaslar geçerlidir. Ancak kişisel koruyuculardan çok gürültünün kaynağında azaltılmasını ya da oluşan gürültünün konutlara ve işyerlerine ulaşmasını engelleyecek önlemler gerekmektedir.

Gürültü kontrolü 3 aşamada yapılabilir:

1. Kaynakta kontrol
2. Alıcıda kontrol
3. Çevrede kontrol

**1. Kaynakta kontrol:** trafik gürültüsünün azaltılması için araçta gürültünün azaltılmasına yönelik önlemler tasarım ve üretim aşamasında alınmak zorundadır.

Gürültünün kaynakta kontrol edilebilmesi için araçlara uygun ve etkili susturucuların takılması gerekmektedir. Havalı ve normal kornaların yasaklanması ve denetimi önemlidir. Makinelerin sesini maskeleyen ve azaltan teknolojik müdahaleler iş yerinde gürültünün azaltılmasına yönelik uygulamaların başında gelmektedir.

**2. Etkilenecek kişilerin korunması:** Dış kulak yoluna konulan poliüretan tıkaçlar düşük frekanslarda 25 dB(A), yüksek frekanslarda 40 dB(A) kadar seslerin şiddetinin azalmasını sağlamaktadır. Kişisel korunmada en etkili yöntem kulaklıklardır. Düşük frekanslarda 30 dB(A), yüksek frekanslarda ise 50 dB(A) azalma sağlamaktadır. Ancak kulaklıkların gürültüyü önleme derecelerinde önemli değişimler vardır. Köpük kauçuk ve muma batırılmış pamuktan yapılmış olanlar aşağı yukarı 25 dB civarında bir azalma sağlamaktadır. Kulak üstü kulak kepçesine takılarak kullanılanlar 35 dB lik bir azalma sağlar. İki birlikte kullanılacak olursa 45 dB lik bir koruma olanağı verirler.

#### 2.4.4. GÜRÜLTÜ STANDARTLARI

Amerikan Oftalmoloji ve Otolaringoloji Akademisinin tanımına göre, kabul edilebilir gürültü seviyesi kişinin sessiz bir ortamda 1.5 metreden günlük konuşmaları anlamakta güçlük çekmeye başladığı nokta olarak tanımlanmaktadır. Genellikle 500, 1000 ve 2000 Hz frekanslarda ortalama 25 dB değerine karşılık gelmektedir.

Gürültü standartları ülkeden ülkeye değişim göstermektedir. Bir çok gelişmiş ülkede, haftada beş gün, sekiz saat etkilenim söz konusu ise “kabul edilebilir maksimum gürültü seviyesi” 85 – 90 dB(A) ‘dır. Ağırlıklı frekans bandı ölçeği kullanan bir ses ölçme cihazında belirlenmiş olan 85 dB(A) değerinde bir sesin günde sekiz saat etkilemesi işitme hasarına neden olabilmektedir.

Alışıla gelen gürültü ölçüm cihazları genellikle saniyenin onda biri süredeki gürültünün integrasyonunu yaparak sonuç vermektedir. Bu zaman, işitme sisteminin sesi algılaması için geçen süredir ve psikoakustik deneylerde hesaplanmıştır. Bu merkezi sinir sisteminin integrasyon zamanıdır. Gürültünün en büyük harabiyeti yaptığı organ olan kohleanın integrasyon zamanı bunun çok altındadır ve birkaç milisaniye civarındadır. (38)

4 Haziran 2010 yılı, 27601 sayılı Resmi gazetesinde yayımlanan “Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi” yönetmeliğine göre;

“Gürültüye Hassas Kullanımların Bulunduğu Alanlar” için mevcut yapılarda; tesisat dairelerinde veya yapı içinde veya dışında herhangi bir yerde bulunan soğutma fanı, iklimlendirme sistemleri, hava kanalları, temiz ve pis su tesisatı, jeneratör, hidrofor, kompresör, yakma kazanı, asansör, çöp bacaları gibi kaynaklardan; ortak bölme elemanları, ara döşemeler, tavan ve bitişik duvarlar veya hava aracılığıyla hassas kullanımlara iletilen gürültü seviyesi Leq gürültü göstergesi cinsinden arka plan gürültü seviyesini 5 dB(A)’dan fazla aşamaz. Susturucu veya ses giderici diğer parçaları olmadan bir motorlu kara taşıtı çalıştırılmaz veya çalışmasına sebep olunmaz, bakım onarım veya diğer değiştirme amacı dışında bir motorlu araç veya motosiklet üzerindeki susturucu veya ses giderici parça çıkarılmaz, çalışamaz hale getirilemez, Motorlu Araçların Sesli İkaz Cihazları ve Bunların Takılması ile İlgili Tip Onayı Yönetmeliğine uyulur, tip onayı verilen sesli ikaz cihazlarında (korna) değişiklik yapılamaz.

Çok ve orta derecede hassas kullanımların bulunduğu alanlarda; yüksek sesle konuşarak, bağırarak, anons sistemleri gibi ses yükseltici araçlar kullanılarak ve darbeli düzenli veya düzensiz sesler çıkararak propaganda, reklâm, duyuru, tanıtım ve satış yapmak yasaktır. Çok hassas kullanımların içinde ve bu kullanımlardan itibaren en az 350 metre mesafede; mekanik veya motorlu dikiş makinesi, matkap, testere, öğütücü, çim biçme makinesi, koşu bandı veya benzeri araçların 19.00-07.00 saatleri arasında çalıştırılması veya çalıştırılmasına izin verilmesi yasaktır.

Yataklı tedavi kurum ve kuruluşları, dispanser, poliklinik, bakım ve huzur evleri ve benzeri alanlar olarak tanımlanan Sağlık Tesis Alanlarında iç ortam gürültü seviyesi maksimum 35 dB(A)’dır. (15)

EPA hastane ses düzeylerinin 45 dB'yi aşmaması gerektiğini öne sürerken, DSÖ hastane ses düzeylerinin 30 dB'yi aşmaması gerektiğini ve piklerin 40 dB'nin altında olması gerektiğini öne sürmektedir (40,41)

<b>Maruz kalınan gürültü şiddeti dB(A)</b>	<b>Önerilen maksimum maruziyet süresi (saat)</b>
85*	8
87	6
90	4
92	3
95	2
97	1,5
100	1
105	1/2
110	1/4

**Tablo 2 : gürültü düzeyine göre önerilen maksimum günlük maruziyet süreleri (yönetmelik)**

(\*) İş sağlığı ve güvenliği tüzüğü ve Gürültü yönetmeliğinde izin verilen maksimum değer 80 dB(A)'dır

Kullanım Alanı		Kapalı Pencere L <sub>eq</sub> (dBA)	Açık Pencere L <sub>eq</sub> (dBA)	
		Kullanım alanlarında herhangi bir faaliyet olmadığı durumlardaki değerler:		
<b>Kültürel Alanları</b>	<b>Tesis</b>	Tiyatro salonları	30	40
		Sinema salonları	30	40
		Konser salonları	25	35
		Konferans salonları	30	40
<b>Sağlık Alanları</b>	<b>Tesis</b>	Yataklı tedavi kurum ve kuruluşları, dispanser, poliklinik, bakım ve huzur evleri ve benzeri.	35	45
		Dinlenme ve tedavi odaları	25	35
<b>Eğitim Alanları</b>	<b>Tesisleri</b>	Okullardaki derslikler, özel eğitim tesisleri, kreşler, laboratuvarlar ve benzeri.	35	45
		Spor salonu,	55	65
		Yemekhane	45	55
		Kreşlerdeki yatak odaları	30	40
<b>Turizm Yerleşme Alanları</b>		Otel, motel, tatil köyü, pansiyon ve benzeri yatak odası	35	45
		Konaklama tesislerindeki restoran	35	45
<b>Sit Alanları</b>		Arkeolojik, doğal, kentsel, tarihi ve benzeri.	55	65
<b>Ticari Yapılar</b>		Büyük ofis	45	55
		Toplantı salonları	35	45
		Büyük daktilo veya bilgisayar odaları	50	60
		Oyun odaları	60	70
		Özel büro (uygulamalı)	45	55
		Genel büro (hesap, yazı bölmeleri)	50	60
		İş merkezleri, dükkanlar ve benzeri.	60	70
		Ticari depolama	60	70
<b>Kamu Kurum Kuruluşları</b>		Lokantalar	45	55
		Ofisler	45	55
		Laboratuvarlar	45	55
		Toplantı salonları	35	45
<b>Spor Alanları</b>		Bilgisayar odaları	50	60
		Spor salonları ve yüzme havuzları	55	65
<b>Konut Alanları</b>		Yatak odaları	35	45
		Oturma odaları	45	55

**Tablo 3 : İç Ortam Gürültü Seviyesi Sınır Değerleri (15)**

## 2.5. GÜRÜLTÜNÜN İNSAN SAĞLIĞI ÜZERİNE ETKİLERİ

**1.Fiziksel Etkileri:**Geçici veya sürekli işitme bozuklukları.

**2.Fizyolojik Etkileri:** Vücu aktivitesindeki değişiklikler, Kan basıncının artması, dolaşım bozuklukları, solunumda hızlanma, kalp atışlarında yavaşlama, ani refleks ve uyku bozukluklukarı

**3.Psikolojik Etkileri:**Davranış bozuklukları, aşırı sinirlilik ve stres

**4.Performans Etkileri:**İş veriminin düşmesi, konsantrasyon bozukluğu, hareketlerin yavaşlaması

### 2.5.1. Gürültünün Fiziksel Yönden Etkileri

Gürültünün sağlık üzerine etkisi temelde işitme duyusu üzerine olup, zarar verme potansiyeli sesin şiddeti ve maruz kalma süresi gibi sesin fiziksel özellikleri ile ilişkilidir.

Yüksek düzeyde gürültüye bir ya da bir kaç kez maruz kalma sonucunda **akustik travma** oluşur. Nadiren kulak zarı ve orta kulak yapılarında yırtılmalara ve kopmalara yol açar. Çoğunlukla iç kulaktaki baziller membran yırtılmalarına ve iç kulak yırtılmalarına neden olur.

**Akut Akustik Travma:** Şiddeti yüksek ani sesin işitme organı üzerindeki blast etkisi ile oluşan işitme kaybına kadar gidebilen çınlama, ağrı, işitmenin azalması gibi sorunlar ortaya çıkar.

**Kronik Akustik Travma:** sürekli olan ve patlayıcı tarzda olmayan gürültünün oluşturduğu etkilerdir.

Gürültü düzeyi çok yüksek değil ve etkilenim süresi kısaysa işitme zamanla orjinal haline döner. Buna **geçici eşik kayması** (*temporary threshold shift- TTS*) denir. Etkilenim zamanı uzun veya şiddet yüksekse işitme kaybı normale dönmez. Buna **kalıcı eşik kayması** (*permanent threshold shift-PTS*) denir. TTS iç kulak duyu hücrelerinin fonksiyonunun bozukluğuna bağlı, PTS ise bu hücrelerin geri dönüşsüz hasarına bağlıdır. (16)

**Tinnitus;** bir çok nedeni bulunan fakat çoğu zaman yüksek endüstri gürültülerine maruz kalınması sonucu ortaya çıkan bir çınlama gürültüsünün tek veya çift kulakla alınmasıdır. Aralıklı ve sürekli olabilir. Bir hastalık değil, semptomdur.

(38,42)

İşitme kaybı yalnızca bir iş hastalığı veya kazası değil aynı zamanda kişinin sosyal ilişkilerini etkileyen , öğrenmesini güçleştiren, davranış bozukluklarına yol açan ve kişinin toplum içinde yalnızlaşmasına neden olan sosyal bir olaydır. İşitme güçlüğü yaşayan kişilerde, iş yaşamında okulda, yalnız kalma, öğrenim zorluğu yaşama sosyal ilişkilerde gerginleşme ortaya çıkabilmektedir.

(43)

Kronik gürültü ise değişik seviyelerde dejeneratif değişikliklere yol açar. Histopatolojik değişiklikler dış titretilen tüylü hücrelerden başlar, buradan iç titretilen tüylü hücrelere ve destek hücrelere geçer. Reisner membranında yırtılma, korti organında tam kaybolma ile sonlanır. Kemik doku, kan damarları, spiral ligaman ve bazal membranda değişiklik saptanmaz. Titretilen tüylerde tam harabiyet meydana gelmeden sinir ve ganglion hücrelerinde değişiklik görülmez (44,45)

## 2.5.2. Gürültünün fizyolojik etkileri

Gürültünün fizyolojik etkileri konusunda yapılmış çok sayıda araştırma bulunmaktadır.

Gürültü nedeniyle daha çok orta ve uzun vadede ortaya çıkabilen fizyolojik etkilenmeler konusu WHO tarafından ayrıntılı olarak açıklanmıştır.

Fizyolojik tepkiler; insan vücudunun sürekli ani ve yüksek seslere karşı otomatik ve bilinç dışı tepki göstermesi olarak tanımlanır. Sürekli olarak fizyolojik parametreleri ve elektroensefalogramları (EEG) kaydedilen kişilerde yapılan bilimsel değerlendirmeler, gürültü kaynaklı fizyolojik etkilenmeleri açıkça göstermiştir.

Gürültü ve kardiyovasküler hastalıklar arasında ilişkiler konusunda sürdürülen çalışmalar gürültünün; yüksek kan basıncına, yüksek kalp atışına, kolesterol artışına, adrenalini yükselmesine, solunumun hızlanmasına, adeste gerilmesine metabolik



değişikliklere, sindirim sistemi düzensizliğine, yorgunluğa, uyku bozukluğuna neden olabileceği kanıtlanmıştır.

Gürültü stresin bir çok çevresel nedenlerinden birisidir. Özellikle stres ve stres nedenli hastalıklarda gürültü faktörünün önemi vurgulanmaktadır.

Tüm bulgulara karşın, gürültünün fiziksel ve zihinsel hastalık kaynağı olarak uzman olmayan kişiler dışında, kolay kolay tanımlanamamaktadır.

Yaş ilerledikçe yüksek gürültü düzeyinin genel hastalık durumunu arttırdığı ve ağırlaştırdığı belirtilmiştir.

Gürültülü yerlerde uzun yıllar yaşayan kişiler arasında yapılmış araştırmalarda; uyku kalitesi, psikososyal ve tıbbi belirtiler, duygusal durum araştırılmış ve kişilerde depresyon, yorgunluk, baş ağrısı ve nevroz mide bozuklukları sıklıkla görülmüştür. (38,46,47)

### **2.5.3. Psikolojik Etkileri**

Gürültüye maruz kalmış kişilerin hemen hemen hepsinde çeşitli psikolojik olumsuzluklar bulunmuştur. Gürültü yeteri kadar yüksek ve kaynağı belirsiz ise ya da neden olduğu gerilim yeteri kadar fazla ise, bazı davranış bozuklukları görülebilir. Bunlar;

- Rahatsızlık; ani parlamalar, öfkeye hakim olamama, kendini kaybetme, şiddete yönelme gibi aşırı tepkilere ve davranışlara dönüşebilir.
- Kızgınlık ve öfkenin kendini suçlama ve aşırı sessizlik ile içe yöneltilmesi
- Tartışmacı ve karamsar olma durumuyla kızgınlık ve öfkenin dışa vurumu
- Sakinleştirici ilaçların kullanımı
- Hoşgörünün azalması
- Yardım isteğinin azalması

Şeklinde sıralanabilir. Uzun ve kısa vadede doğrudan ve dolaylı olarak ortaya çıkabilen olumsuz etkilerin büyüklüğü ve süresi; temel akustik faktörlere paralel olarak bireylerin duyarlılığı, yaşam biçimleri, çevre koşullarına ve zamansal faktörlere bağlıdır. (38)

#### 2.5.4. Performans Etkileri

Gürültü iş hatalarına ve kazalarına yol açmaktadır. Gürültünün yapmış olduğu etkiler, gürültünün tipine ve yapılan işe bağlıdır. Laboratuvar ve işyerindeki çalışmalar, gürültünün dikkat dağıtan, uyarıcı bir unsur olduğunu ortaya koymuştur. Kısa süreçte, gürültüden kaynaklanan uyarıcılık, basit işlerdeki performansı artırır. Fakat karmaşık işlerdeki kavrama performansı oldukça kötüleşir. Kavrayış üzerindeki etkileri ise en çok, okuma, dikkat odaklama, problem çözme ve hafıza üzerinedir.

Genel olarak gürültü, yapılan işin miktarını değil, işin doğruluğunu etkiler. Frekans ve zamana ait karakteristikler de önemli rol oynar. Yüksek frekanslı sesler, düşük frekanslı seslerden daha fazla işi aksatır. Aralıklı gürültüler de, aynı düzeye sahip sürekli gürültülerden daha fazla ters etki yaratır. Aralıklı gürültüler de kendi içinde farklılık gösterir. Periyodik olmayan aralıklı gürültüler, periyodik olanlardan daha rahatsız edicidir ve ani gürültünün etkileri daha fazla olabilir.

Bahsedilen bu etkiler, işin tipine ve diğer faktörlere bağlı olarak değişkenlik gösterebilir. (48)

SINIFLANDIRMA	GÜRÜLTÜ SEVİYESİ	ORTAYA ÇIKAN OLUMSUZLUKLAR
1. DERECE	30-65 dB(A)	Konforsuzluk, rahatsızlık, öfke, kızgınlık, uyku ve konsantrasyon bozukluğu
2. DERECE	65-90 dB(A)	Fizyolojik tepkiler; kan basıncının artması, kalp atışı ve solunumun hızlanması, beyin sıvısındaki basıncın azalması, ani refleksler
3. DERECE	90-120 dB(A)	Fizyolojik tepkilerin artması, baş ağrıları
4. DERECE	120-140 dB(A)	İç kulakta sürekli hasar ve dengenin bozulması
5. DERECE	> 140 dB(A)	Ciddi beyin tahribatı

**Tablo 4. Oluşturduğu olumsuz etkilere göre gürültü seviyeleri (49)**

### 3. GEREÇ VE YÖNTEM

Yürütülen çalışma “İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Dekanlığı” ve “İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu” tarafından uygun görülen “tanımlayıcı” tipte bir araştırmadır.

Ölçümler, hastanede aktif olarak hastalara poliklinik hizmeti veren tüm Anabilim dallarında yapılmış olup, birden fazla polikliniği olan bilim dalları içinde, ölçüm yapılmak üzere bir tane poliklinik belirlenmiştir.

Gerekli izinler alındıktan sonra, polikliniklerdeki sorumlu kişiler ile iletişime geçilmiş ve haftanın hangi günlerinde poliklinik hizmeti verildiği belirlenmiştir. Polikliniklerde ölçüm günü konusunda herhangi bir örneklem yöntemi kullanılmamış olup, rastgele yöntemle ölçüm günü belirlenmiştir.

Çalışma Aralık 2012-Şubat 2013 tarihleri arasında gerçekleştirilmiştir. Polikliniklerde ölçüm zamanı olarak, hastaların aktif olarak hizmet aldığı, hafta içi mesai saatleri olan 08:00-16:00 arasında ölçümler yapılmıştır.

Ölçümlerin tümü “EXTECH Datalogging Sound Level Meter HD600” cihazı kullanılarak yapılmıştır. Söz konusu cihaz “30-130 dB” aralığında ölçüm yapabilmekte olup, cihazın çalışma aralığı 0 °C - 40°C arasında olmakta ve cihaz maksimum %90 nem düzeyinde çalışabilmektedir. Kullanılan cihaz, 9 Voltluk pil ile kesintisiz 50 saatlik kullanım ömrü bulunmakla beraber, direkt olarak elektriğe bağlı şekilde de kullanımı mümkündür. Cihazın ağırlığı 210 gr olup, bu özelliği ile kolaylıkla taşınarak ölçüm alanına kurulması mümkün olmaktadır.

Araştırma sürecinde, tüm ölçümler yerden 150 cm yükseklikte olacak ve her 10 saniyede bir örneklem alınacak şekilde ve elde edilen değerlerin kaydedilmesi yoluyla yürütülmüştür.

Tüm veriler SPSS 21.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Ölçüm yapılan polikliniklerden gün içinde elde edilen ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri, yönetmelikte belirtilen standart değerler ile arasında istatistiksel açıdan fark olup

olmadığı “*One sample t testi*” ile analiz edilmiştir.  $p < 0,05$  anlamlı derecede fark olarak kabul edilmiştir.

Poliklinikler arasındaki ölçüm sonuçlarının ortalama değerleri arasında fark olup olmadığı ise, “*One - way ANOVA*” yöntemi kullanılarak araştırılmış ve  $p < 0,05$  anlamlı fark olarak kabul edilmiştir.

#### 4. BULGULAR

İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesinde gürültü düzeyini belirlemek amacıyla polikliniklerde yapılan ölçüm sonuçlarına ait, minimum maksimum ve ortalama değerler Tablo 5’ de gösterilmektedir.

POLİKLİNİK ADI	MAX	MIN	ORT
SAĞLAM ÇOCUK	88.20	36.50	55.22
ÇOCUK HEMATOLOJİ	80.30	46.20	58.73
ÇOCUK METABOLİZMA VE BESLENME POL.	84.30	51.70	64.09
ÇOCUK GASTROENTEROLOJİ	82.00	46.70	57.76
ÇOCUK ENFEKSİYON ve ÇOCUK GENETİK	79.60	44.00	60.42
ÇOCUK ACİL	82.00	49.90	66.32
ÇOCUK GENEL POLİKLİNİĞİ VE ADOLESAN POL.	92.60	42.90	62.36
ÇOCUK NEFROLOJİ VE ÇOCUK ROMATOLOJİ	81.10	43.90	58.06
ÇOCUK RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI	75.70	35.70	53.77
NÖROLOJİ	79.20	33.10	50.79
GASTROENTEROLOJİ	76.50	46.20	58.73
ACİL TIP	97.20	49.90	65.54
ENDOKRİN-DİYABET-METABOLİZMA	97.90	45.20	57.46
FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON	79.60	45.00	60.3
GENEL DAHİLİYE VE GERİATRİ	78.00	41.80	60.29
GÖĞÜS HASTALIKLARI	86.30	46.80	60.49
HEMATOLOJİ	97.40	45.30	57.74
JİNEKOLOJİ-ONKOLOJİ	81.00	45.40	62.49
KARDİYOLOJİ	77.30	50.20	60.46
KBB	81.70	47.50	61.44
NÖROŞİRURJİ	79.20	40.70	55.62
NÜKLEER TIP	79.00	45.80	57.63
MEDİKAL ONKOLOJİ	107.70	47.80	59.52
ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ	80.70	49.30	63.25
RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI	75.70	35.80	54.58
RADYASYON ONKOLOJİSİ	84.80	45.90	65.16
ROMATOLOJİ	81.90	44.20	56.57
TIBBİ GENETİK	79.40	43.30	55.10
KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM	77.40	45.90	58.24
DAHİLİ BİLİMLER ORTAK ALAN	86.40	61.6	70.38
CERRAHİ BİLİMLER ORTAK ALAN	85.00	58.1	68.06

**Tablo 5: Ölçüm yapılan anabilim dallarındaki gürültü düzeyi değerleri**

Tablo 6’da ölçüm yapılan polikliniklerin ortalama gürültü düzeylerinin “Çevresel Gürültü Yönetmeliği”nde hassas ve özellikli bölgeler olarak belirtilen hastaneler için 35 dB seviyesine göre istatistiksel açıdan anlamlı şekilde yüksek olduğu gösterilmektedir.

Poliklinik numara sırası	POLİKLİNİK	GÜRÜLTÜ DÜZEYİ (Ort / SS)	Standart Değer (*)	İstatistik (one sample t test)
1	Radyodiagnostik ABD	60,2±6,0	35	<b>P &lt; 0,001</b>
2	Acil Tıp ABD	65,5±5,6	35	<b>P &lt; 0,001</b>
3	Cerrahi Bilimler Ortak Alanlar	68,0±4,4	35	<b>P &lt; 0,001</b>
4	Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD	60,7±7,1	35	<b>P &lt; 0,001</b>
5	Çocuk Ruh Sağlığı ve Hastalıkları ABD	53,7±8,5	35	<b>P &lt; 0,001</b>
6	Dahili Bilimler Ortak Alanlar	70,3±3,9	35	<b>P &lt; 0,001</b>
7	Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD	60,3±6,0	35	<b>P &lt; 0,001</b>
8	Göğüs Hastalıkları ABD	60,4±5,9	35	<b>P &lt; 0,001</b>
9	İç Hastalıkları ABD	57,6±4,7	35	<b>P &lt; 0,001</b>
10	Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD	60,5±6,6	35	<b>P &lt; 0,001</b>
11	Kardiyoloji ABD	60,4±5,0	35	<b>P &lt; 0,001</b>
12	Kulak Burun Boğaz ABD	61,4±6,4	35	<b>P &lt; 0,001</b>
13	Nöroloji ABD	50,7±10,8	35	<b>P &lt; 0,001</b>
14	Nöroşirurji ABD	55,6±7,9	35	<b>P &lt; 0,001</b>
15	Nükleer Tıp ABD	57,6±5,6	35	<b>P &lt; 0,001</b>
16	Ortopedi ve Travmatoloji ABD	63,2±4,3	35	<b>P &lt; 0,001</b>
17	Ruh Sağlığı ve Hastalıkları ABD	54,5±8,1	35	<b>P &lt; 0,001</b>
18	Radyasyon Onkoloji ABD	65,1±4,7	35	<b>P &lt; 0,001</b>
19	Tıbbi Genetik ABD	55,0±5,8	35	<b>P &lt; 0,001</b>

**Tablo 6- Ölçüm yapılan polikliniklerin ölçüm ortalamalarının standart değer ile karşılaştırılması (\*) Yönetmeliğe göre standart değer**

Tablo 7 'de ölçüm yapılan anabilim dallarının ortalama gürültü düzeylerinin kendi aralarındaki farklılık tablosu verilmiştir.. Tablo 6'da her bir anabilim dalı için belirtilmiş olan sayılar, Tablo 7'de de ile aynı şekilde kullanılmıştır.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19
1		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
2	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+
3	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
4	-	+	+		+	+	-	-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
5	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+
6	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+
7	-	+	+	-	+	+		-	+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
8	-	+	+	-	+	+	-		+	-	-	-	+	+	+	+	+	+	+
9	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	-	+	+	+	+
10	-	+	+	-	+	+	-	-	+		-	-	+	+	+	+	+	+	+
11	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-		-	+	+	+	+	+	+	+
12	-	+	+	-	+	+	-	-	+	-	-		+	+	+	+	+	+	+
13	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+	+	+	+
14	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	-	+	-
15	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+		+	+	+	+
16	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+	+	+
17	+	+	+	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+		+	+
18	+	-	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+		+
19	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	+	-	+	+	-	+	

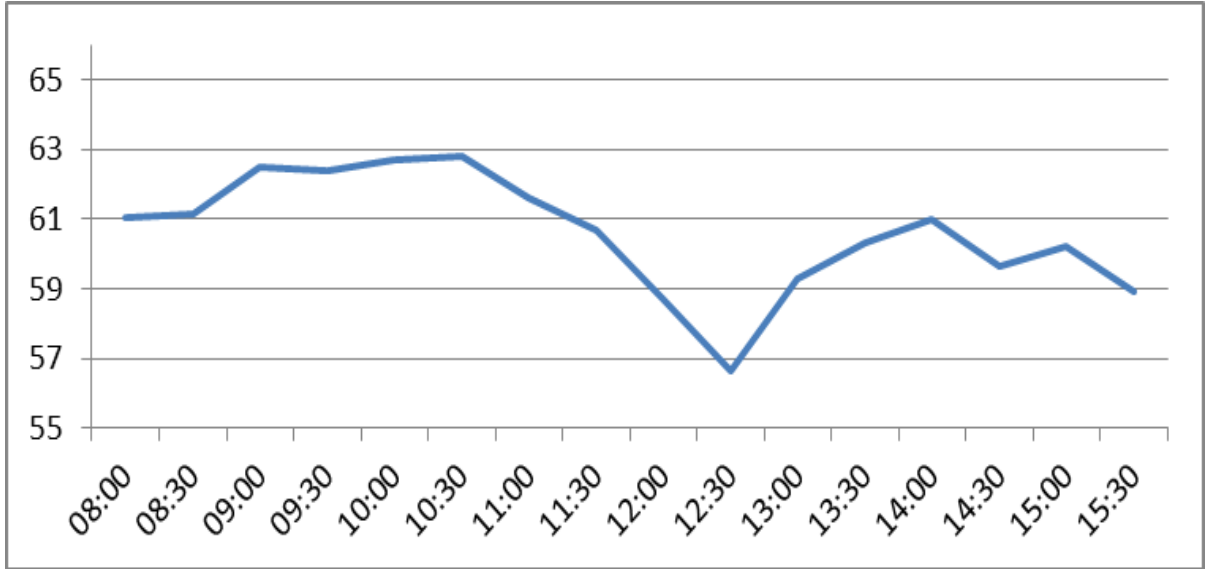
**Tablo 7 - Poliklinikler arası gürültü ortalamaları farklılık tablosu (tek yönlü varyans analizi)**

(+) Anabilim dalları arası farklılık vardır.

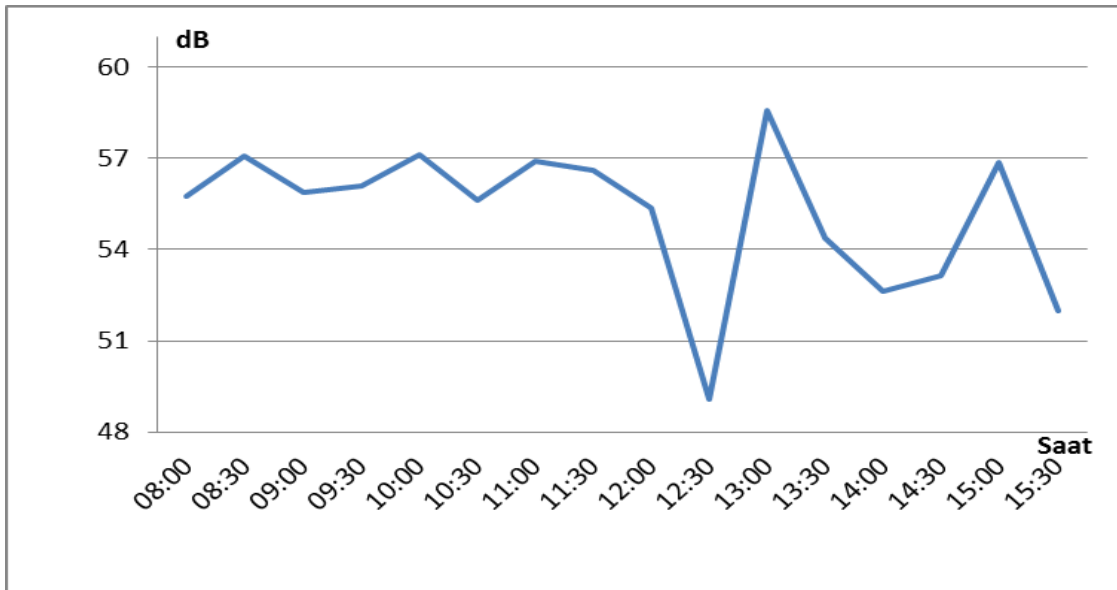
(-) Anabilim dalları arası farklılık yoktur.

- Ölçüm sonuçlarının zamana göre değişimleri verilmiş olup,  
Şekil 2 'de Hastane Gürültü Düzeyi Genel Ortalaması,  
Şekil 3 'te Tıbbi Genetik ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 4'te Radyasyon Onkolojisi ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 5'de Ruh sağlığı ve Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 6'da Ortopedi ve Travmatoloji ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 7'de Nükleer Tıp ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 8'de Nöroşirurji ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 9'da Kulak Burun Boğaz ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 10'da Nöroloji ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 11'de Kardiyoloji ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 12'de Göğüs Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 13'de Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 14'te Radyodiagnostik ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 15'de Dahili Bilimler Ortak Alanlar Gürültü Düzeyi  
Şekil 16'da Cerrahi Bilimler Ortak Alanlar Gürültü Düzeyi  
Şekil 17'de Acil Tıp ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 18'de Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 19'da Çocuk Ruh Sağlığı ve Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 20'de İç Hastalıkları ABD Gürültü Düzeyi  
Şekil 21'de Kadın Hastalıkları ve Doğum ABD Gürültü Düzeyi gösterilmektedir.

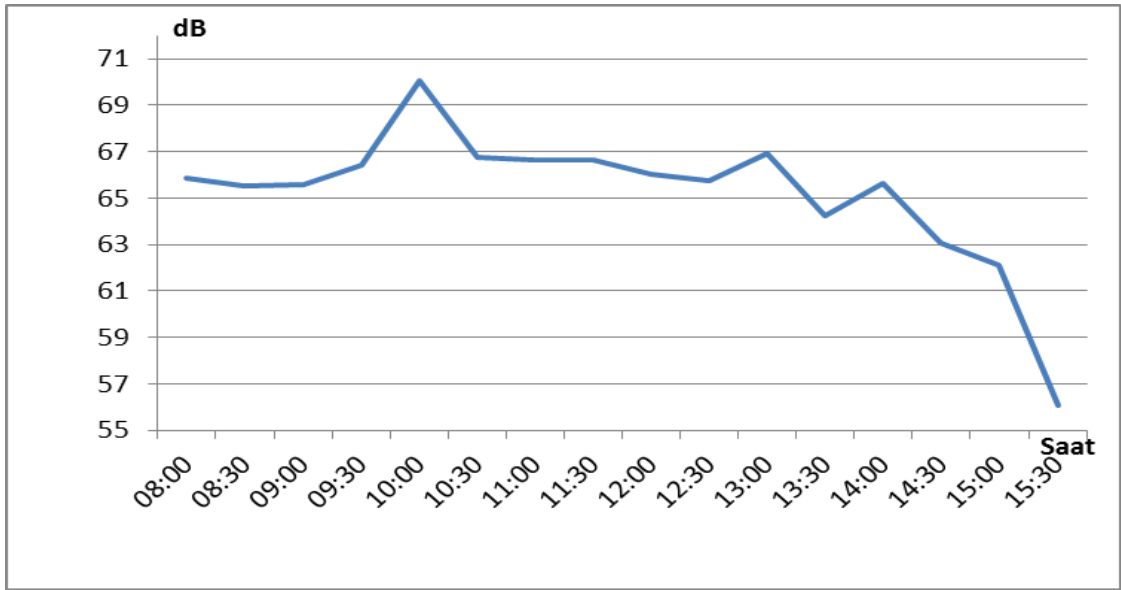




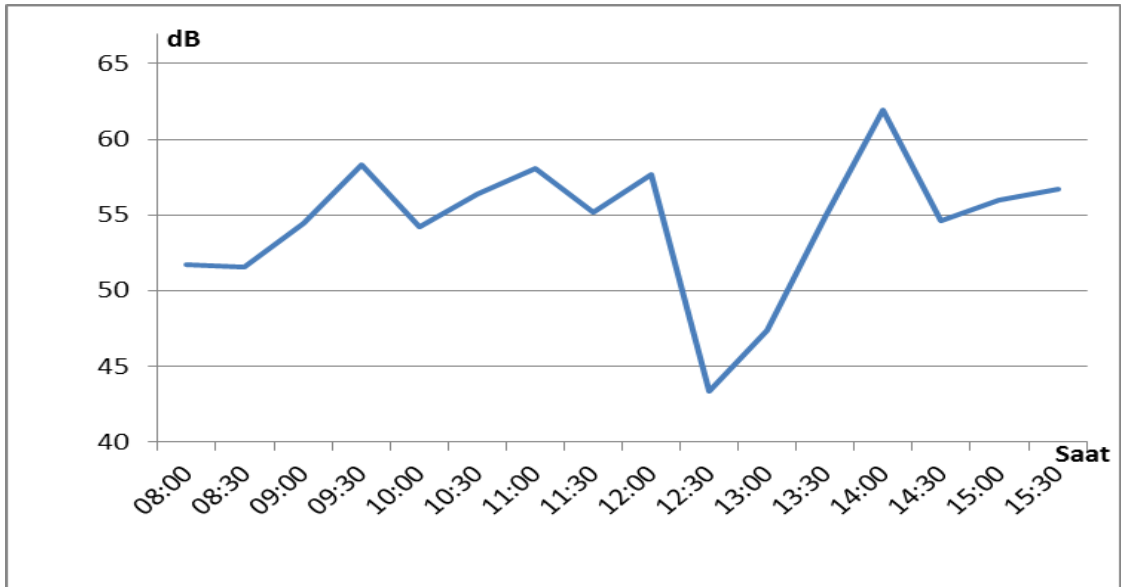
Şekil 2: HASTANE GÜRÜLTÜ DÜZEYİ GENEL ORTALAMASI



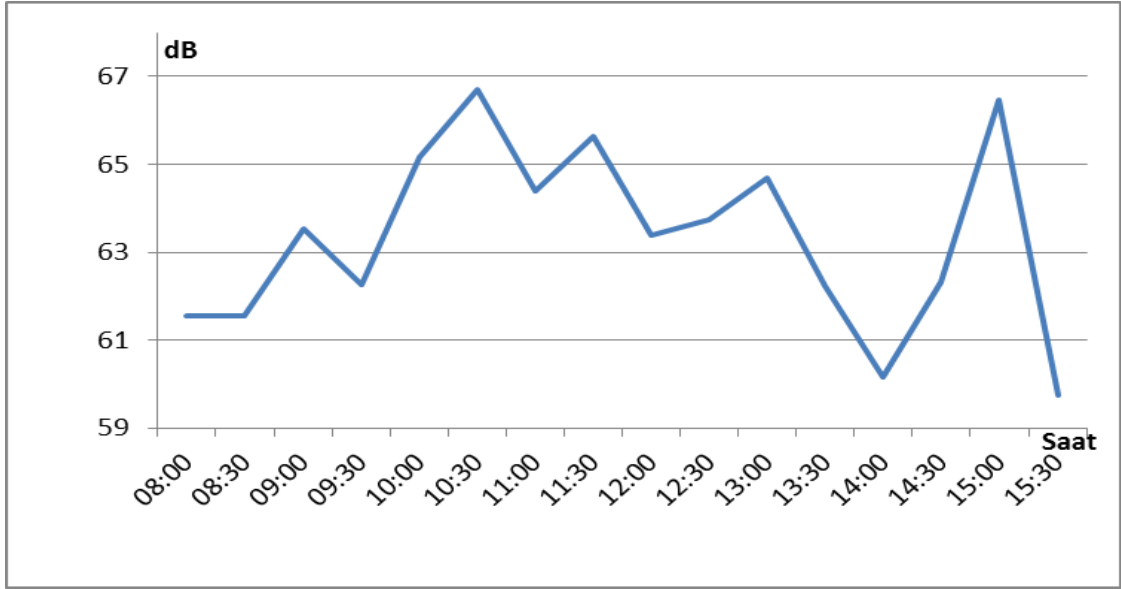
Şekil 3: TIBBİ GENETİK ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



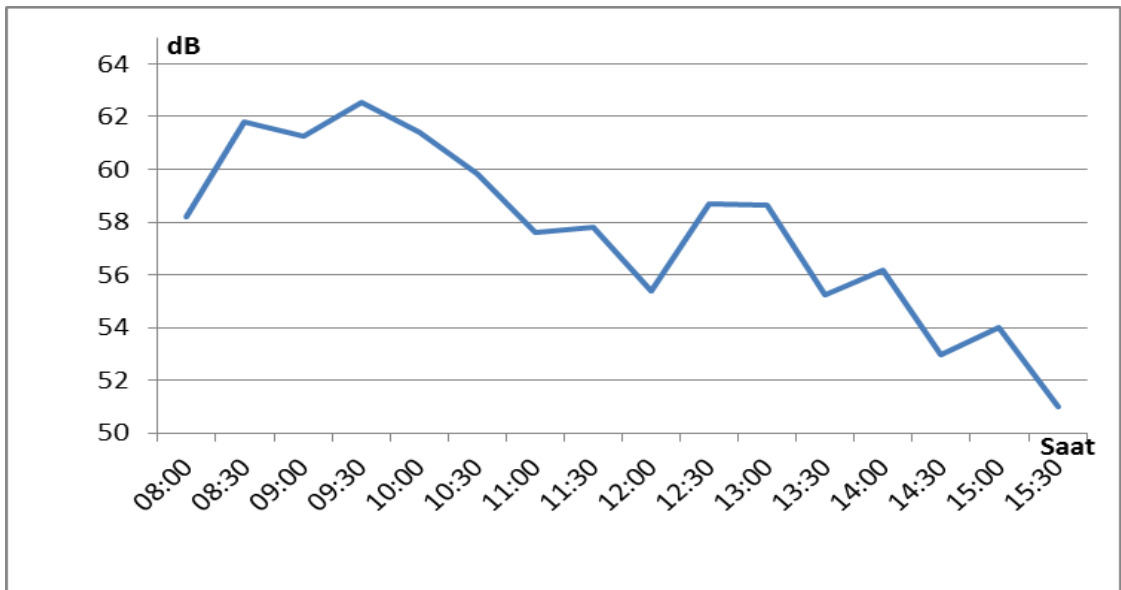
Şekil 4: RADYASYON ONKOLOJİSİ ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



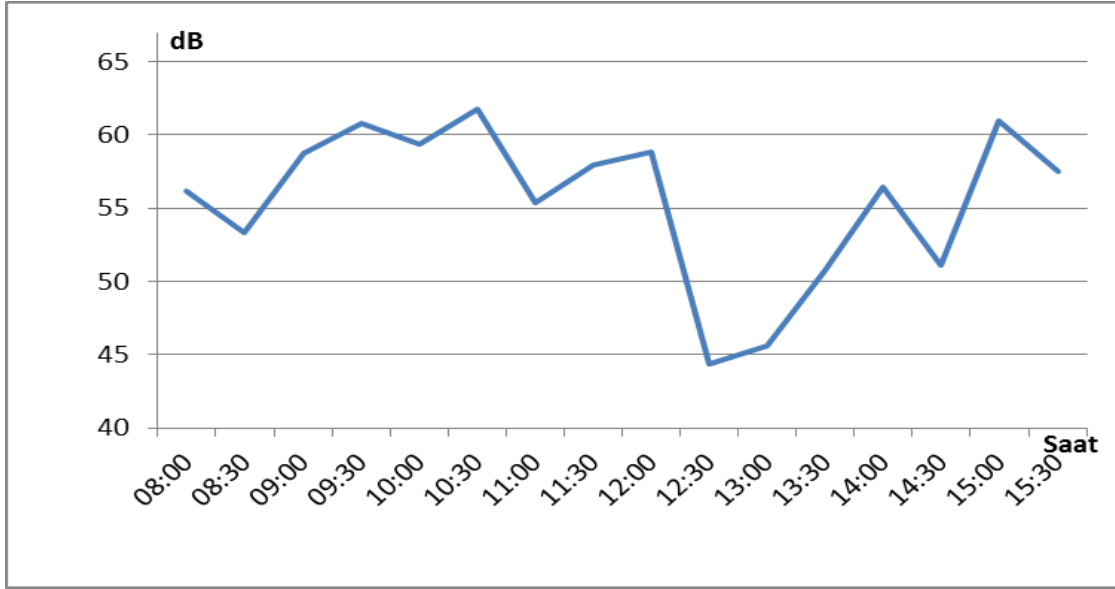
Şekil 5: RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



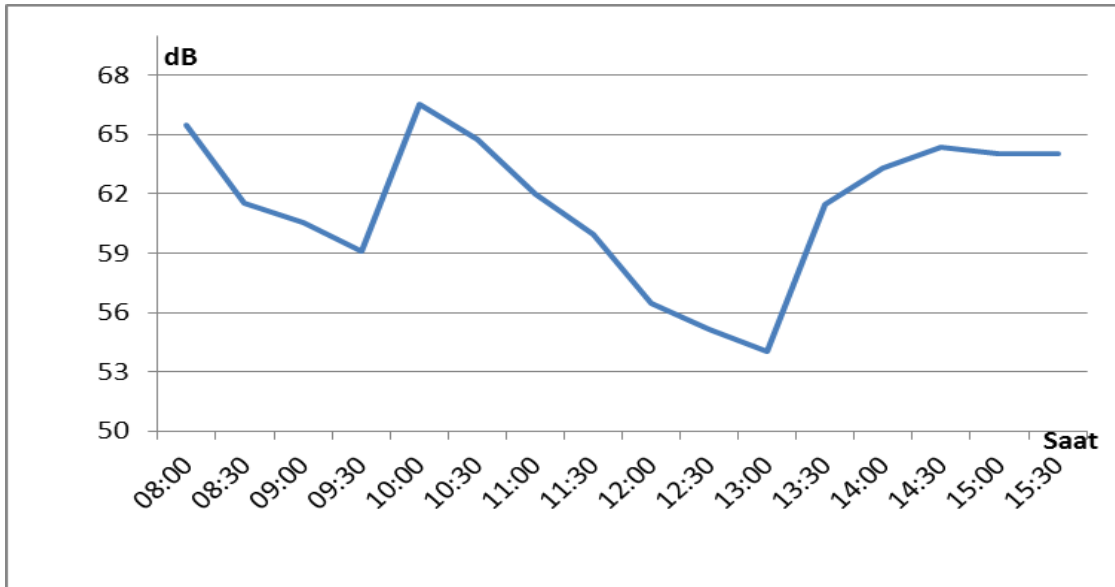
Şekil 6: ORTOPEDİ VE TRAVMATOLOJİ ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



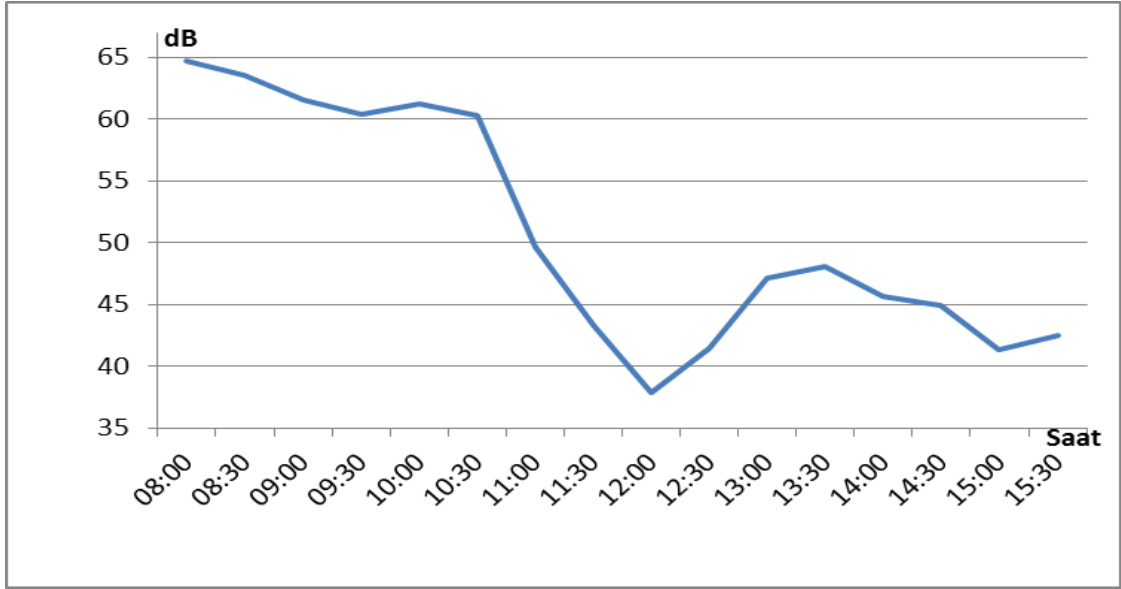
Şekil 7: NÜKLEER TIP ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



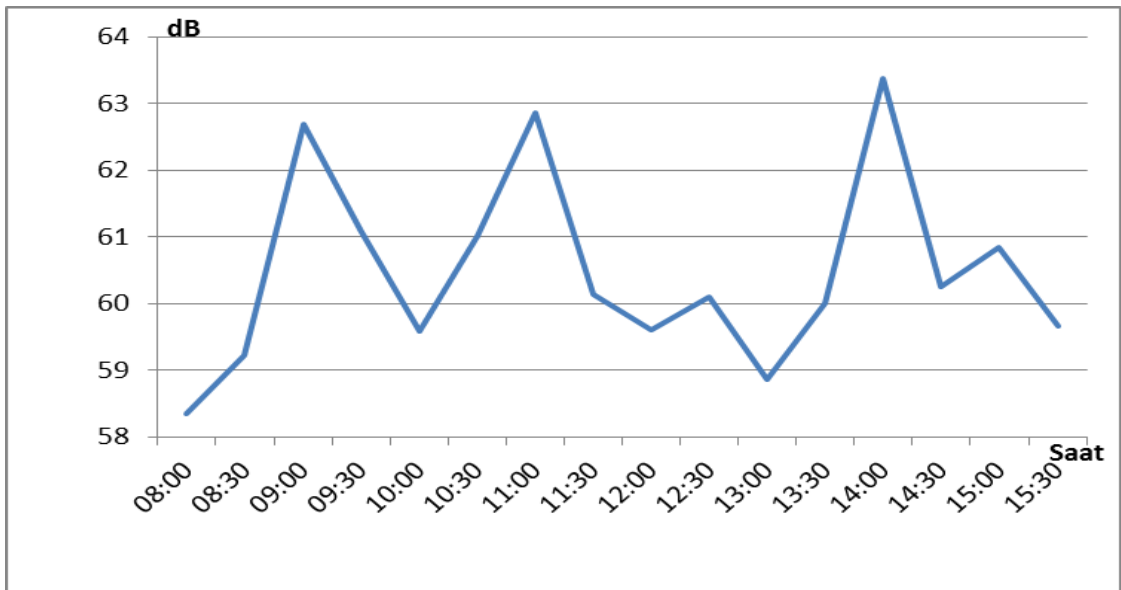
Şekil 8: NÖROŞİRURJİ ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



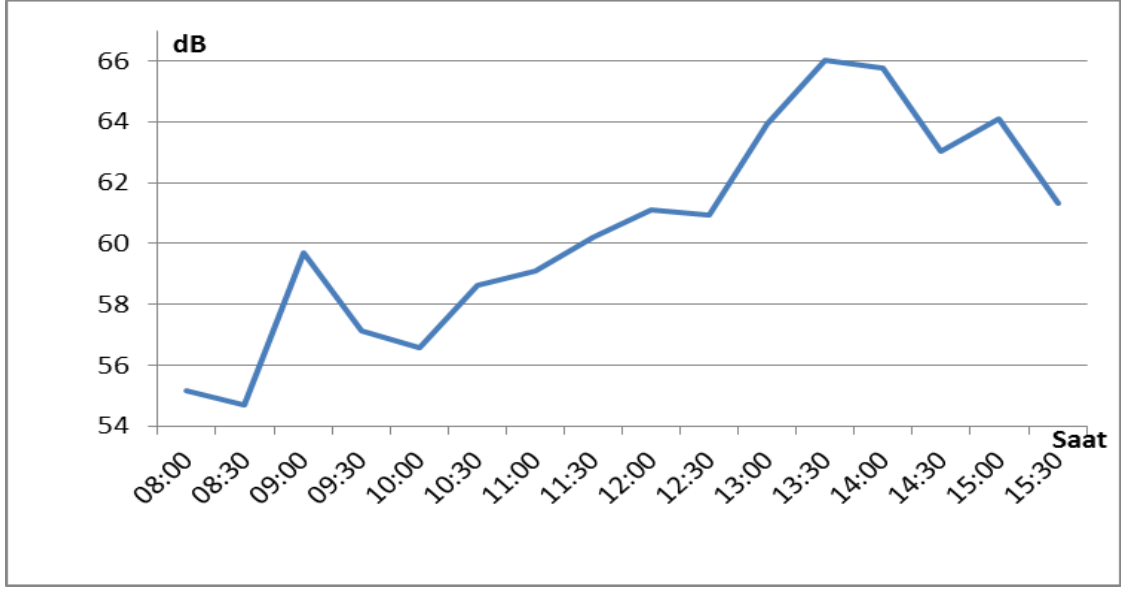
Şekil 9: KBB ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



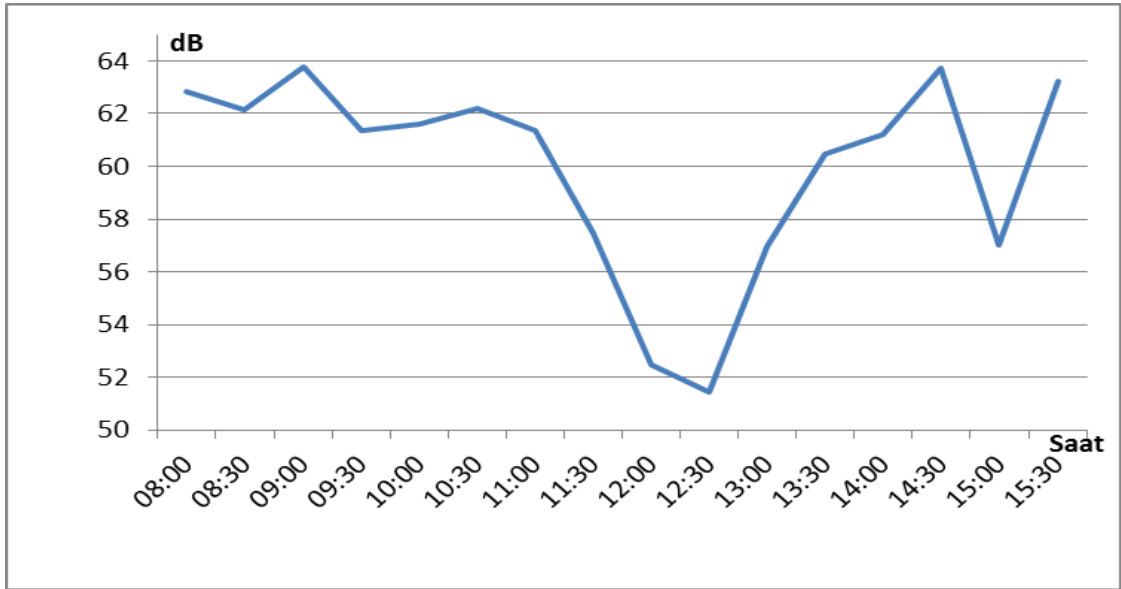
Şekil 10: NÖROLOJİ ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



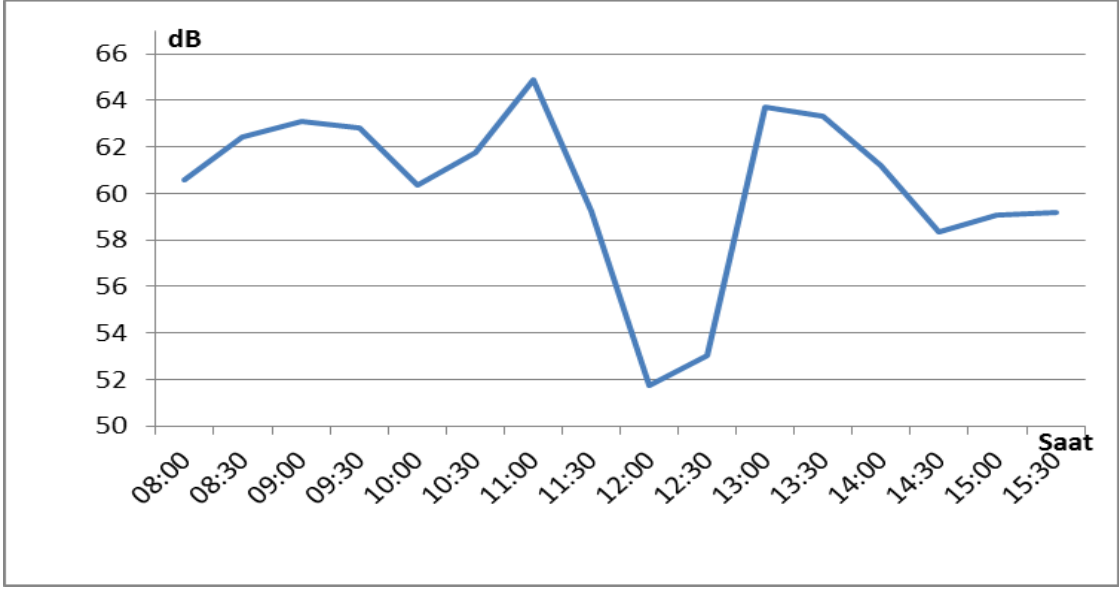
Şekil 11: KARDİYOLOJİ ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



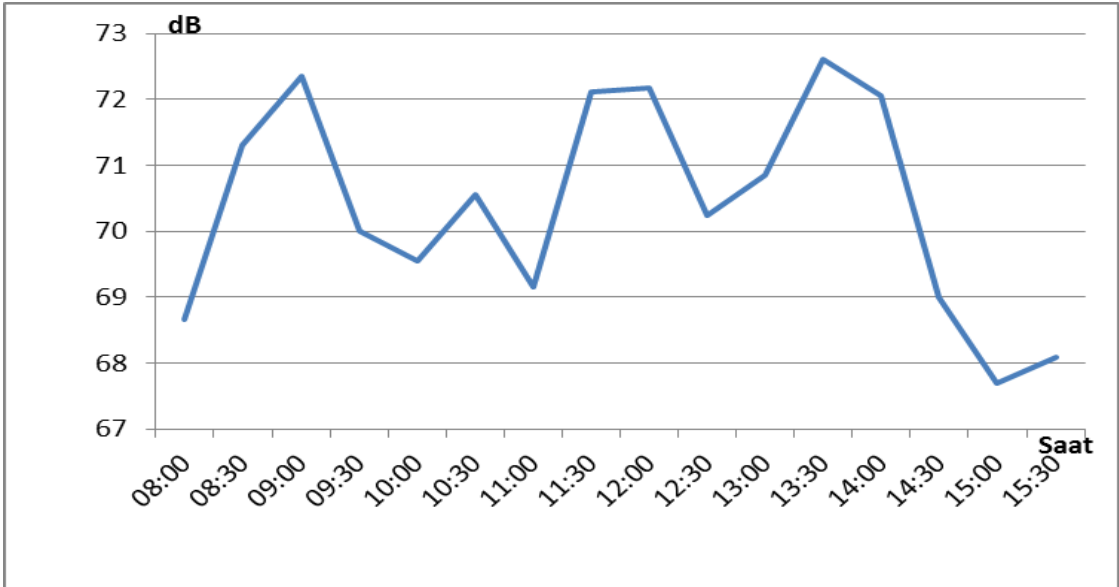
Şekil 12: GÖĞÜS HASTALIKLARI ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



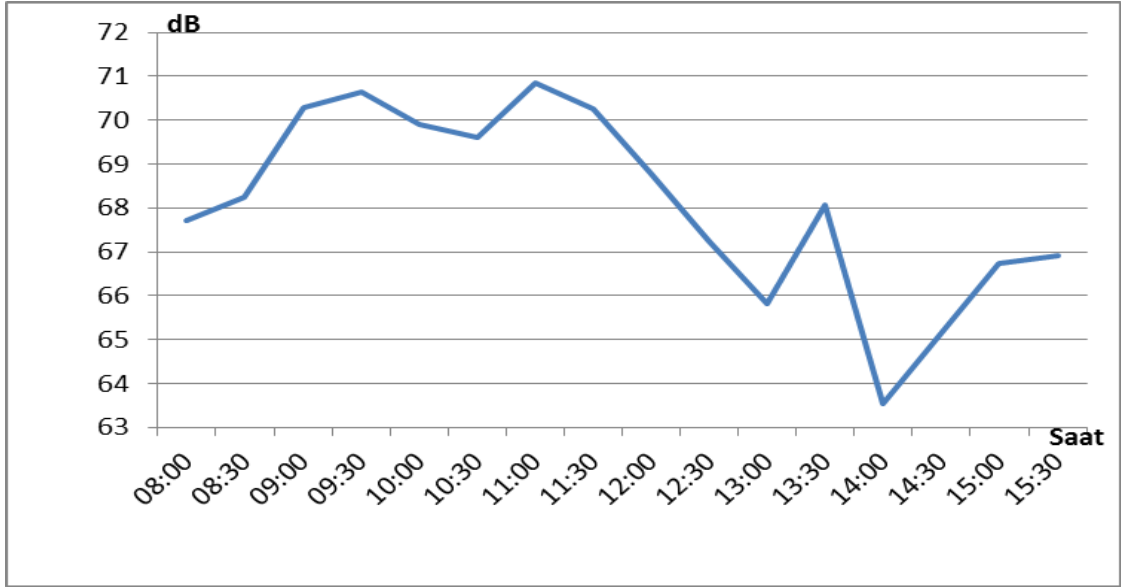
Şekil 13: FİZİKSEL TIP VE REHABİLİTASYON ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



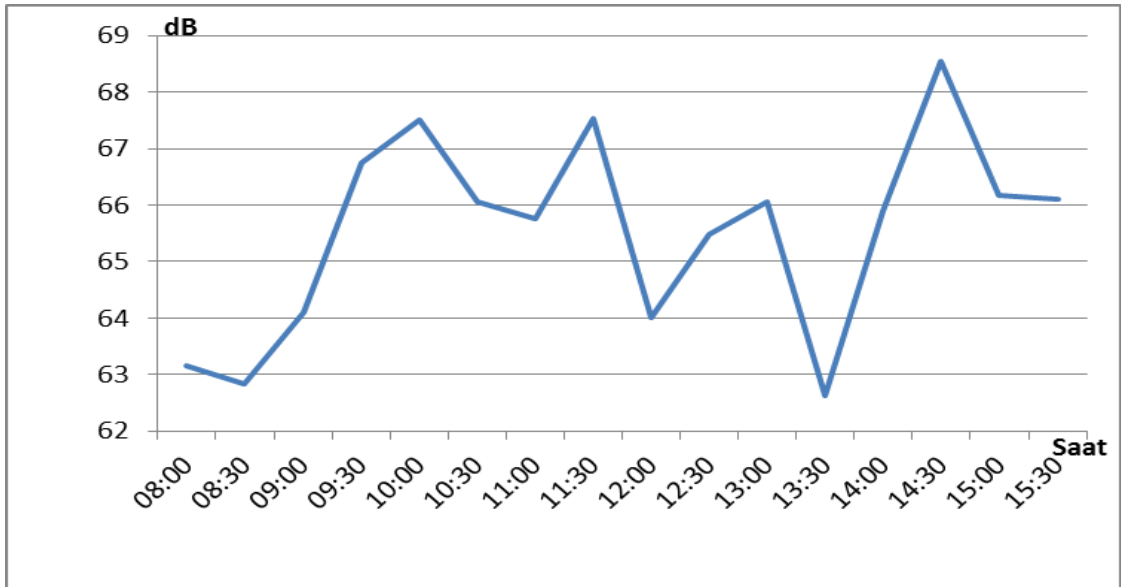
Şekil 14: RADYODİAGNOSTİK ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



Şekil 15: DAHİLİ BİLİMLER ORTAK ALAN GÜRÜLTÜ DÜZEYİ

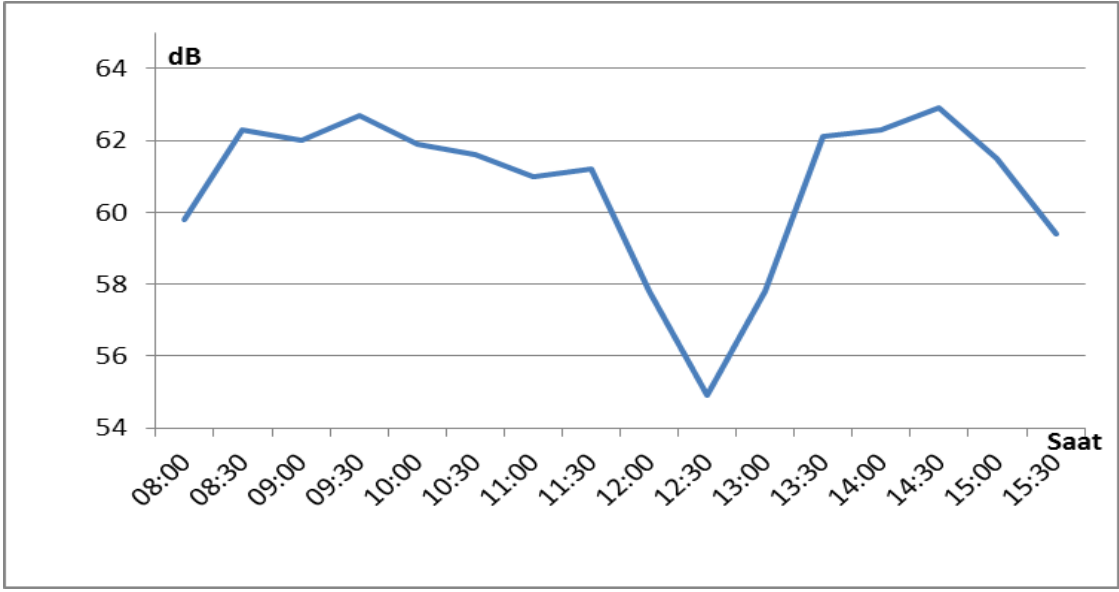


Şekil 16: CERRAHİ BİLİMLER ORTAK ALAN GÜRÜLTÜ DÜZEYİ

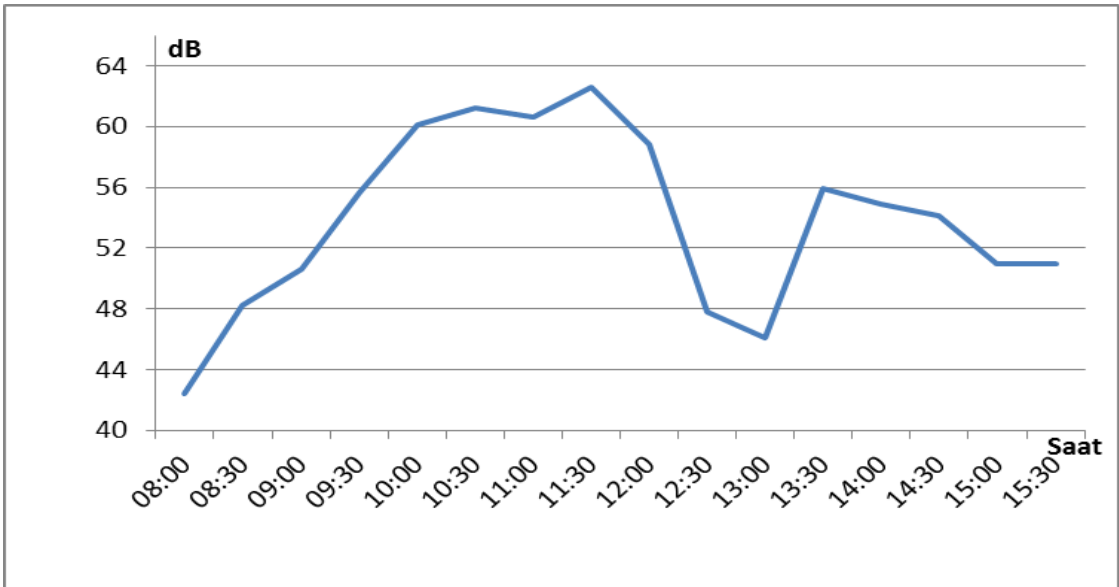


Şekil 17: ACİL TIP ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ

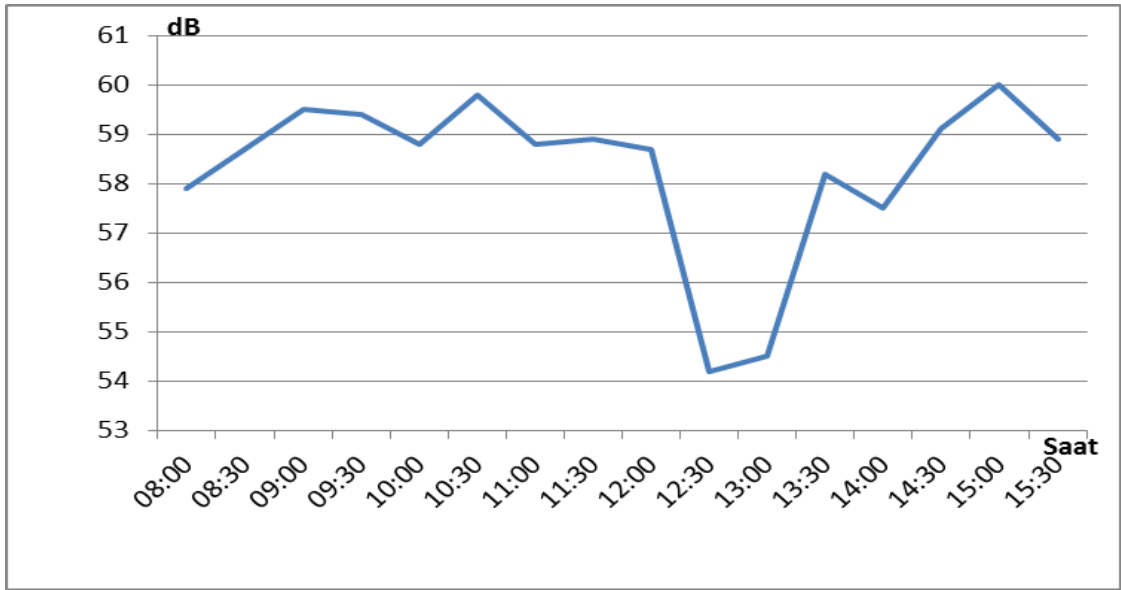




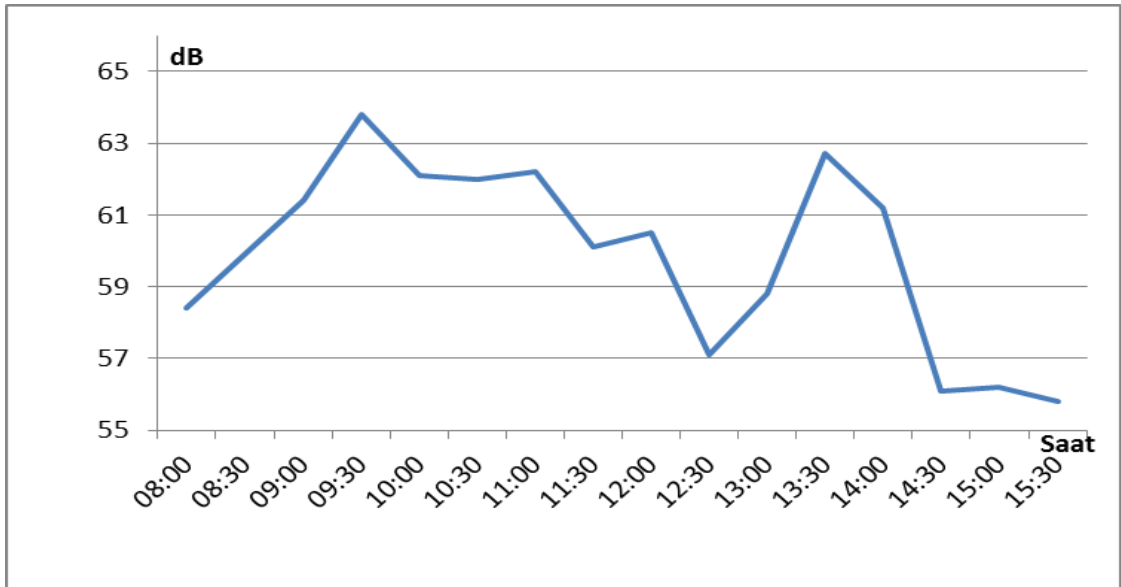
Şekil 18: ÇOCUK SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



Şekil 19: ÇOCUK RUH SAĞLIĞI VE HASTALIKLARI ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



Şekil 20: İÇ HASTALIKLARI ANABİLİM DALI GÜRÜLTÜ DÜZEYİ



Şekil 21: KADIN HASTALIKLARI VE DOĞUM ANABİLİM DALI

## 5. TARTIŞMA

Gürültü çoğunlukla istenmeyen ses olarak tanımlanmasına karşın, aynı zamanda iş ortamının zarar görmesine neden olan ve kronik mental ve fiziksel sağlık etkilerine sahip olan bir çevresel kirlenici olarak da tanınmaktadır. Sağlık bakım çalışanlarının çoğunlukla işte yetersiz, zaman, beceri ve/veya sosyal destek ile eşleşen yüksek beklentilere bağlı mesleki stresten şikayetçi olduğu bilinmektedir. (39)

Sağlık kuruluşlarında, gürültü düzeyini belirlemek amacıyla yapılan çalışmalar genellikle yoğun bakım üniteleri üzerine yoğunlaşmış olup, poliklinikler üzerinde yapılmış çalışmalar oldukça sınırlıdır. (50,51,52,53,54,55,56,57,58)

Hastaneler, öncelikli ve hassas bölgeler olarak tanımlanmaktadır. (15) Bu alanlara zaten sağlık sorunları bulunan ve pek çok çevresel risk faktörüne duyarlı olan kişiler başvurmaktadır.

Kontrol edilemeyen yüksek gürültü düzeyi, kan damarlarının kasılmasına, kan basıncının ve kalp hızının yükselmesine yol açacak şekilde, epinefrin ve norepinefrin salgılamak üzere sempatik sinir sistemini aktif hale getirmek suretiyle insan stres yanıtını tetiklemektedir. Ayrıca yüksek gürültü düzeyi, stresli bir olaya karşı oluşan yanıtta ortaya çıkan endokrin yanıt ile benzer şekilde, adrenokortikotropik hormon (ACTH) üretimini, adrenalin ve noradrenalin serbestlenmesini de uyarmaktadır. ACTH aktivasyonu, bireyleri daha yüksek bir kalp hastalığı gelişim riski altına sokacak şekilde, koroner arterlerde aterosklerotik plak oluşumunu ve vücutta yağ birikimini başlatan, adrenal korteksten kortizol serbestlenmesi ile sonuçlanmaktadır. Adrenalin ve noradrenalin insülin sekresyonunu inhibe ederek, kan glukoz seviyesini arttırmaktadır. Buna ek olarak, kortizol, adrenalin ve noradrenalin yara iyileşmesini de geciktirmektedir. Yükselmiş serum kortizol ve adrenalin düzeyleri Yoğun Bakım Ünitesi koşullarında yaygın olan 85 dB'de ölçülen gürültü düzeyleri ile ilişkilendirilmiştir. (59,60,61,62,63,64,65)

Topf ve Dillon'a göre, gürültü ile indüklenen stres ilişkisinde bireye etkileri arasında hızlı saptama yetisinde, sürekli dikkatte, çoklu görevleri tek başına yerine getirmekte ve hafızada azalma yer almaktadır. Gürültü ile indüklenen stres ayrıca diğerlerine karşı duyarlılık üzerine de negatif bir etkiye sahip olup, aşırı uç ve erken

yargılar ile bağlantılıdır. Ayrıca gürültü ile indüklenen stresin kritik bölümlerde çalışan sağlık personelinde tükenmişlik ile pozitif bağlantılı olduğunu da göstermiştir. Gürültülü ortamların, iyileşme süreci içerisinde hastalar üzerinde advers sağlık etkilerini de göstermektedir. Araştırmada, en anlamlısı artmış hipertansiyon ve iskemik kalp hastalığı riski olmak üzere, hastalar tarafından deneyimlenen fizyolojik yanıtlar ve hastanedeki gürültü arasında pozitif bir korelasyon olduğunu göstermiştir. (66)

Gürültünün “sağlıklı çalışanlar üzerine etkisi”ne bağlı olarak mesleki alanda yürütülen epidemiyolojik çalışmalarda yüksek gürültü düzeylerine sahip ortamlarda çalışan çalışanların daha yüksek yüksek kan basıncı ve miyokard infarktüsü riski taşıdığını göstermiştir. (67)

Gürültü ile indüklenen, anlık, otonom yanıtlar, yalnızca uyanık olunan saatlerde değil, aynı zamanda elektroensefalogram (EEG) uyanışı mevcut olmasa bile, uyuyan gönüllülerde de meydana gelmektedir. Yanıtlar uzun dönemde uyum sağlamamasına karşın, birkaç geceden sonra net bir subjektif alışkanlık meydana gelmektedir. Uzun yıllar gürültülü bir ortamda yaşamış olan gönüllüler akut gürültü uyanmalarına yanıt vermeye devam etmektedir. Uykudan tekrar tekrar uyanma gündüzleri kan basıncında sürekli bir artış ile ilişkilendirilmektedir. (68)

Christensen tarafından 2007 gerçekleştirilen ve hastanelerin belirli bölgelerindeki gürültü düzeyini belirlemek amacıyla yapılan çalışmada kliniklerin ortalama gürültü düzeyi 56,42 dB(A) olarak bulunmuştur. Yine aynı çalışmada, ölçüm yapılan tüm klinikler içerisinde en yüksek gürültü düzeyi 80 dB(A) olarak tespit edilmiştir. (69)

Yapmış olduğumuz çalışmada ise, tüm kliniklerin ortalama gürültü düzeyi, 60,10 dB(A) ve klinikler arasında en yüksek gürültü düzeyi ise, 107,70 dB(A) olarak Medikal Onkoloji Polikliniğinde ölçülmüştür. Ölçüm yapılan kliniklerin tüm gün içindeki ortalama gürültü düzeyleri değerlendirildiğinde, en yüksek ortalama değer Dahili Bilimler ortak alanlarda 70, 38 dB(A) olarak ölçülmüştür. Nöroloji Polikliniğine ise, 33,10 dB(A) ile en düşük gürültü düzeyi tespit edilmiştir.

Jonathan M. Kracht ve arkadaşları tarafından 2007 yılında yapmış oldukları çalışmada, ortopedi ve nöroşirurji, üroloji, kardiyoloji ve gastroenteroloji ünitelerinde ölçüm sonuçlarının ortalama değerlerinin 62- 65 dBA arasında değiştiği belirtilmektedir. (70) Yapmış olduğumuz çalışmamızda, ortopedi ve travmatoloji polikliniği için, ortalama gürültü düzeyi ölçümü 63,2 dB(A) olarak bulunmuştur. Aynı klinik için ölçülen maksimum değer 80,70 dB(A), minimum değer ise 49,30 dB(A) olarak ölçülmüştür. Kardiyoloji için ortalama gürültü düzeyi 60,4 dB(A) maksimum değer 77,30 dB(A), minimum değer 50,20 dB(A) olarak ölçülmüştür.

Suphi Vehid ve arkadaşlarının 2011 yılında yapmış olduğu çalışmada ortalama gürültü düzeyleri ise Göğüs Hastalıkları 54,3 dB(A), Nöroloji 50,5 dB(A), FTR 55,7 dB(A), Dermatoloji 55,6 dB(A), KBB 53,9 dB(A), Kardiyoloji 51,8 dB(A) şeklinde bulunmuştur. (50)

Çalışmamızda, Göğüs Hastalıkları ABD'da 60,4 dB(A), Nöroloji ABD'da 50,7 dB(A), Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon ABD'da 60,3 dB(A), KBB ABD'da 61,4 dB(A), Kardiyoloji ABD 60,4 dB(A) olarak ölçülmüştür. Vehid ve arkadaşlarının yapmış olduğu çalışma ile araştırmamız karşılaştırdığında, Nöroloji Polikliniği haricindeki diğer polikliniklerde ortalama gürültü düzeyleri daha yüksek bulunmuştur. Nöroloji ABD ise, benzer sonuçlar kayıt edilmiştir.

Dahili Bilimler içerisinde yer alan ve ölçüm yapılan ortak polikliniklerin bulunduğu alandaki gürültü düzeyinin en yüksek olarak bulunmasının nedenleri arasında, bu alandaki zeminin, diğer ölçüm yapılan polikliniklerdeki zemine oranla engebeli olması, bu alanın diğer polikliniklerin birleştiği kavşak noktası olması sebebiyle yoğun bir hasta ve refakatçi geçişi nedeni ile olduğu düşünülmektedir. Ayrıca zemindeki engebeleri sebebiyle yemek taşıma ve tıbbi atıkların geçici atık deposuna aktarılması için kullanılan tekerlekli araçların kullanılması sırasında olduğu tahmin edilmektedir. Aynı zamanda çok fazla polikliniğin bekleme noktasının aynı yerde olması, bazı polikliniklerde numaratik kullanılırken, bazı polikliniklerde mikrofon ile hasta isimlerinin çağrılması gürültü seviyesini arttırmaktadır. Bilgi-işlem ve Tıbbi Sekreter ile ilgili işlemler sırasında bekleme sırasının uzaması, randevu saatinden çok önce gelen hastaların erken muayene olabilmek için tartışmaları hem gerginliğin artmasına hem de insanlar arasında tartışma yaratması sonucu gürültü düzeyini arttırmaktadır.

Polikliniklerde ölçülen ortalama gürültü değerleri, DSÖ ve EPA tarafından belirlenmiş olan ve aşılmaması gereken ortalama düzeyler olan sırasıyla 30 dB(A) ve 45 dB(A)'nın üzerinde tespit edilmiştir. Ayrıca ölçüm yapılan tüm polikliniklerin ortalama gürültü düzeyleri, DSÖ ve EPA tarafından belirtilmiş olan, ortalama düzeylerine göre istatistiksel açıdan da, ileri derecede anlamlı bulunmuştur. Yüksek gürültü düzeyi, kardiyovasküler rahatsızlıklar, iletişim bozukluğu, hastanede kalma süresinin uzaması ve değişmiş uyku paternleri ile hastalar üzerine oluşan riskleri arttırmakta, hastalar ve personel arasında can sıkıntısının artmasına yol açmaktadır. (72) Hastanelerin, özellikle alanlar olduğu unutulmamalı, trafik yoğunluğu, sanayi kuruluşları ve diğer gürültü üreten kaynaklar dikkate alınarak, sağlık kuruluşlarında gürültünün azaltılması amacıyla uygun koruyucu önlemler alınmalı, gürültüyü absorbe eden yapılar hastane içerisine konulmalı ve en önemlisi de hem çalışan personelin hem de hasta ve refakatçilerin gürültü konusunda bilgi düzeylerini artırıcı farkındalık yaratan eğitim programlarına ağırlık verilmesi için çalışmalar yapılmalıdır.

Sağlık kuruluşlarının, yeniden yapılandırılması sırasında hastanelerin gürültü haritası ve gürültü yoğunluğu göz önünde bulundurularak anabilim dalı servis ve polikliniklerinin yerlerinin tespit edilmesi önerilmektedir. Sağlık kuruluşlarındaki tüm birimler öncelikli ve önemli olmasına rağmen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları ABD gibi daha yüksek riskli alanların en düşük gürültü düzeyinin olduğu yerlere kurulması önerilmektedir.

İşitme hasarı kriterinin altındaki gürültü düzeylerinin can sıkıntısına, uyku rahatsızlığına, bilişsel bozukluğa, fizyolojik stres reaksiyonlarına, hormon dengesizliğine ve kardiyovasküler bozukluklara neden olduğu iyi anlaşılmaktadır. Halk sağlığı politikaları çevresel kalite standartlarını belirlemek ve toplumlarda çevresel gürültü kaynakları tarafından oluşturulan gürültü maruziyetini düzenlemek için kantitatif risk değerlendirmesine güvenmektedirler. Avrupa Çevresel Gürültü Direktifi'ne (END) göre, üye ülkeler güncel olarak ülkelerinde otoban, uçak ve sanayi gürültüsü gibi çevresel gürültü kaynaklarından köken alan gürültü maruziyetini değerlendirmekte ve belgelemektedirler. (71)

Hastanelerde gürültü düzeylerinin belirlenmesi ve gerekli önlemlerin alınması amacıyla periyodik aralıklarla ölçümlerin yapılması gerekmektedir. Bu ölçümler doğrultusunda, yüksek olan alanlara yönelik olarak gürültüyü azaltıcı önlemlerin alınması önerilmektedir. Koruyucu sağlık davranışlarından biri olan ve sağlığı tehdit eden etkenlerin oluşmadan önlenmesi için gerekli olan tüm çalışmaların yapılması ve bu konudaki duyarlılığın başta üst düzey yöneticiler olmak üzere, çalışanlar, hasta ve hasta yakınlarının bilgi düzeylerinin artırılması hedeflenmelidir.

Sonuç olarak, zaten sağlık problemi olan ve tedaviye ihtiyacı olan hastaların yoğun olarak ziyaret ettiği sağlık kuruluşlarında, gürültü yönetimi etkin bir şekilde yapılması amaçlanmalıdır. Bu konudaki bilgi düzeylerinin artırılması amacıyla bundan sonraki çalışmalarda farklı polikliniklerdeki gürültü düzeyleri ile sağlık şikayetleri arasındaki ilişkiyi inceleyen çalışmaların yapılması önerilmektedir.

## KAYNAKLAR

1. Halk Sağlığı Temel Bilgiler Ed. Prof. Dr. Çaęatay Güler, Prof. Dr.Levent Akın. Hacettepe Üniversitesi Yayınları. Ankara . 2006]
2. İř Sağlığı Ve Güvenliği. Prof. Dr.Nazmi Bilir, Öęr. Gör. Ali Naci Yıldız, Hacettepe Üniversitesi Yayınları, Ankara ,2004]
3. Őenocak, M. :Őehirsel Bölgede Rastlanan Günlük Gürültü Farklılaşmalarının Değerlendirilmesi, Doktora Tezi, İstanbul 1980,
4. Velicangil, S.: Koruyucu Hekimlik ve Sosyal Tıp, Filiz Kitabevi, İstanbul 1987]
5. Tekbaş, .F., Vaizoęlu, SA: Gürültü ve Sağlık, Tıbbi Dökümantasyon Merkezi, Toplum Sağlığı Dizisi:35, Ankara, 2000
6. Ramazzini, Bernardino. *De morbis artificum Bernardini Ramazzini diatriba*. No. 7. University of Chicago Press, 1940. Republished by: New York: The Classics of Medicine Library, Division of Gryphon Editions, Special edition; 1983
7. Franco, Giuliano. "Ramazzini and workers' health." *Lancet* 4.354 (1999): 858-861.]
8. Vehid, S. : İř yeri gürültüsünün kan basıncı üzerine etkisi, Doktora Tezi, İstanbul (1995)
9. Toprak R. Raylı ulaşım sistemlerinin neden olduğu gürültünün ölçülmesi ve modellenmesi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (2003)
10. Őahin E. Endüstriyel gürültü kontrolüyle üretim zaman ve miktar performansına ergonomik bir yaklaşım, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Ankara, (1995) : 112.
11. Karabiber, Z. : Gürültü-İnsan Etkileřimi". *Türkiye'de evre Kirlenmesi ncelikleri Sempozyumu Bildirileri, I. Cilt, İstanbul, (1991) : 457-469*



12. ALTAŞ, Enver, et al. "ENDÜSTRİYEL GÜRÜLTÜ VE İŞİTME KAYBI." *Journal of Inonu University Medical Faculty* 5.2, 3 (2010): 133-137.
13. Roozbahani, M. Mohammadi, P. Nassiri, and P. Shalkouhi. "Risk assessment of workers exposed to noise pollution in a textile plant." *Int J Environ Sci Tech* 6 (2009): 591-6.
14. Ryherd, Erica E., Kerstin Persson Wayne, and Linda Ljungkvist. "Characterizing noise and perceived work environment in a neurological intensive care unit." *The Journal of the Acoustical Society of America* 123 (2008): 747.
15. "Çevresel Gürültünün Değerlendirilmesi ve Yönetimi Yönetmeliği" 4 haziran 2010 tarihli Resmi Gazete
16. :Tekbaş, Ömer Faruk, Çevre Sağlığı GATA Basımevi, Ankara, (2010)
17. Sağlık Boyutuyla Ergonomi.Ed. GülerÇ,Palme Yayıncılık,Ankara, (2004)
18. Andrews G. J. A., Kornas, B. Ergonomics, Fundamentals of senior pupils, Napier College, Collington Road, Edinburgh, (1982)
19. Moller, AR. Hearing: Its Physiology and Pathophysiology. San Diego: Academic Press; (2000)
20. Andrews G. J. A., Kornas, B. Ergonomics, Fundamentals of senior pupils, Napier College, Collington Road, Edinburgh, (1982)
21. Güler, Ç. Ergonomiye Giriş, SSBYB Sağlık Projesi Genel Koordinatörlüğü, Ankara (1997)
22. Mraller, Aage, R.: Effects of the Physical Environment: Noise as a Health Hazard; in Maxcy-Rosenau-Last, Public Health & Preventive Medicine, (John M. Last, Robert B. Wallace, eds), Prentice Hall, New York
23. Moller, A.R. ; Noise as a Health hazard; 755-762, in Robert B. Wallace, Neal Kohatsu(eds); wallace/Maxcy-Rosenau-Last, Public Health and Preventive Medicine, pg755-762. 15<sup>th</sup> edition, McGraw Hill, Medical, New York, (2007)

24. ÖZGÜVEN, N., “Endüstriyel Gürültü Kontrolü”, Makine Mühendisleri Odası Yayınları, Ankara, (1986) : 1-17, 37-42.
25. BIÇAKCI, T. : Trafikten kaynaklanan çevresel gürültü haritaları ve çukurova üniversitesi kampüsü örneği, yüksek lisans tezi, (2011)
26. Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 1 Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara, Temporal Kemik ve İşitme Organının Anatomisi, (1998) : 22-57
27. Çakır N. Otolaringoloji, Baş ve Boyun Cerrahisi. 2. Baskı. Nobel Tıp Kitabevleri Kulak Anatomisi ve İşitme Fizyolojisi (1999) : 2-15
28. Paparella MM, Schumrick DA, Gluckman JL, Meyerhoff WL Otolaryngology 3th edition W.B. Saunders Company, Philadelphia. Volume 1 Basic Sciences and Related Principles. (1991) : 199-205
29. Kuran O. Sistemik Anatomi. İstanbul (1983) : 759-788
30. Cummings CW, Fredrickson JM, Harker LA, Krause CJ, Schüller DE. 3th ed. Mosby Year Book, St. Louise, Vol 4. Anatomy of the Skull Base, Temporal Bone, External Ear and Middle Ear. (1998) : 2533-2546
31. Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 1 Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara, Temporal Kemik ve İşitme Organının Anatomisi (1998) : 22-57
32. Brownell WE. Outer Hair Cell Electromotility and Otoacoustic Emissions. Ear Hear (1990) : 11:82-92
33. Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 1 Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara, Temporal Kemik ve İşitme Organının Anatomisi (1998) : 22-57
34. Brownell WE. Outer Hair Cell Electromotility and Otoacoustic Emissions. Ear Hear (1990) : 11:82-92
35. Ballenger JJ., Snow JB. Otolaryngology Head and Neck Surgery. 15th edition. Williams and Wilkins. Baltimore. Anatomy of the Ear. (1996) : 838-857

36. Akyıldız NA. Kulak Hastalıkları ve Mikrocerrahisi Vol 1 Bilimsel Tıp Yayınevi. Ankara, İşitme Fizyolojisi (1998) : 77-128
37. Møller, Aage R. "Occupational noise as a health hazard: Physiological viewpoints." *Scandinavian journal of work, environment & health* (1977): 73-79.
38. -Bahçeşehir Üniversitesi Gürültü Kontrol Kitabı
39. Choiniere, Denise B. "the effects of hospital noise." *Nursing administration quarterly* 34.4 (2010): 327-333
40. . Berglund B, Lindvall T, Schwela DH. Guidelines for community noise. World Health Organisation (1999)
41. <http://www.epa.gov/> online erişim: 25.04.2013
42. Moller, Aage R. *Hearing: anatomy, physiology, and disorders of the auditory system*. Academic Press, 2006.
43. Kryter, Karl D. "The effects of noise on man." *The effects of noise on man*.(1970).
44. -Axelsson, A., Erik Borg, and Charlotte Hornstrand. "Noise effects on the cochlear vasculature in normotensive and spontaneously hypertensive rats." *Acta otolaryngologica* 96.3-4 (1983): 215-225
45. Borg, Erik, and Aage R. Møller. "Noise and blood pressure: effect of lifelong exposure in the rat." *Acta Physiologica Scandinavica* 103.3 (1978): 340-342.
46. Berglund, Birgitta, and Thomas Lindvall, eds. *Community noise*. Center for Sensory Research, Stockholm University and Karolinska Institute, (1995)
47. Mazer, Susan E. "Increase patient safety by creating a quieter hospital environment." *Biomedical instrumentation & technology/Association for the Advancement of Medical Instrumentation* 40.2 (2006): 145.
48. <http://www.ormansu.gov.tr/osb/Files/duyuru/anasayfaDuyurular/Sunu%20%20Prof.Dr.Sevtap%20Y%C4%B1lmaz%20Demirkale.pdf> online erişim : 24.05.2013

49. Kurra S. Gürültü. In: Türkiye'nin Çevre Sorunları, Türkiye Çevre Vakfı Yayını
50. Vehid, Suphi, et al. "Noise Level of Hospital Environment." *TAF Preventive Medicine Bulletin* 10.4 (2011): 409-414
51. S. Holmberg and S. Coon, "Ambient sound levels in a state psychiatric hospital," *Arch. Psychiatr. Nurs.* XIII, (1999) 117–126
52. F. Omokhodian and M. Sridhar, "Noise levels in the hospital environment in Ibadan," *Afr. J. Med. Med. Sci.* 32, (2003) : 139–142
53. D. Balogh, E. Kittinger, A. Benzer, and J. Hackl, "Noise in the ICU," *Intensive Care Med.* (1993) : 19, 343–346
54. A. McLaughlin, J. Elliott, and G. Campalani, "Noise levels in a cardiac surgical intensive care unit: A preliminary study conducted in secret," *Intensive Crit. Care Nurs.* (1996) : 12, 226–230
55. C. Tsiou, D. Eftymiatis, E. Theodossopoulou, P. Notis, and K. Kiriakou, "Noise sources and levels in the Evgenidion Hospital intensive care unit," *Intensive Care Med.* (1998) : 24, 845–847
56. P. Lewis, J. Staniland, A. Cuppage, and J. Davies, "Operating room noise," *Can. J. Anaesth.* (1990) : 37, 79
57. M. Philbin and L. Gray, "Changing levels of quiet in an intensive care nursery," *Acta Paediatr. Scand.* (2002) : 22, 455–460
58. Busch-Vishniac, Ilene J., et al. "Noise levels in Johns Hopkins hospital." *The Journal of the Acoustical Society of America* 118 (2005): 3629.
59. Christensen, Martin. "The physiological effects of noise: considerations for intensive care." *Nursing in Critical Care* 7.6 (2002): 300-305.
60. Morrison, Wynne E., et al. "Noise, stress, and annoyance in a pediatric intensive care unit." *Critical care medicine* 31.1 (2003): 113-119.

61. Van Kempen, Elise EMM, et al. "The association between noise exposure and blood pressure and ischemic heart disease: a meta-analysis." *Environmental health perspectives* 110.3 (2002): 307.
62. Lusk, Sally L., et al. "Acute effects of noise on blood pressure and heart rate." *Archives of Environmental Health: An International Journal* 59.8 (2004): 392-399.
63. Stokowski, L. A. "The inhospitable hospital: no peace, no quiet." *Medscape Today* (2008).
64. Willich, Stefan N., et al. "Noise burden and the risk of myocardial infarction." *European Heart Journal* 27.3 (2006): 276-282.
65. Shelby, J., and K. L. McCance. "Stress and disease. In: Mc-Cance KL, Huether SE, eds. " *Pathophysiology: The biologic basis for disease in adults and children*. 2<sup>nd</sup> ed. Baltimore, MD: Mosby; (1994) : 299-317
66. Topf, Margaret, and Ellen Dillon. "Noise-induced stress as a predictor of burnout in critical care nurses." *Heart & lung: the journal of critical care* 17.5 (1988): 567.
67. Babisch, Wolfgang, and Kamp Iv. "Exposure-response relationship of the association between aircraft noise and the risk of hypertension." *Noise and Health* 11.44 (2009): 161
68. Babisch, Wolfgang. "Cardiovascular effects of noise." *Noise and Health* 13.52 (2011): 201.
69. Christensen, Martin. "Noise levels in a general intensive care unit: a descriptive study." *Nursing in critical care* 12.4 (2007): 188-197
70. Kracht, Jonathan M., Ilene J. Busch-Vishniac, and James E. West. "Noise in the operating rooms of Johns Hopkins Hospital." *The Journal of the Acoustical Society of America* 121.5 (2007): 2673-2680.
71. Babisch, Wolfgang. "Cardiovascular effects of noise." *Noise and Health* 13.52 (2011): 201.

72. Connor, Alison, and Elizabeth Ortiz. "Staff solutions for noise reduction in the workplace." *The Permanente Journal* 13.4 (2009): 23.
73. Beken, S. : Gazi Üniversitesi Tıp Fakültesi Yenidoğan Yoğun Bakım Ünitesinde İzlenen Bebeklerin Maruz Kaldıkları Gürültünün Koklear Fonksiyonlar üzerindeki Etkilerinin Değerlendirilmesi, Yandal Uzmanlık Tezi (2011)

## ETİK KURUL KARARI



E.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
KLİNİK ARAŞTIRMALAR  
ETİK KURULU



Sayı: B.30.2.İST.0.30.90.00/ 33274  
Konu:

İstanbul ...../...../.....



İSTANBUL  
2012

Dahili Tıp Bilimleri Bölümü  
Başkanlığına

16 Kasım 2012

İLGİ: 09.10.2012 tarihli, 2083 sayılı yazınıza:

Bölümünüze bağlı Halk Sağlığı Anabilim Dalı öğretim üyesi Yard.Doç.Dr.Serdar Selçuk KÖKSAL'ın danışmanlığında Yüksek Lisans Öğrencisi Merve BOŞAT'ın yürütücülüğünde "İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesinin Farklı Kliniklerinde Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi" başlıklı Yüksek Lisans Tezi hakkında ilgi yazımız ve ekleri 06 Kasım 2012 tarihinde toplanan Fakültemiz Klinik Araştırmalar Etik Kurulunca müzakere edilmiş olup; etik açıdan uygun olduğuna karar verilmiştir.  
Bilgilerinizi,durumun adı geçen anabilim dalı başkanlığına bildirilmesini rica ederim.

Eki:

1 dosya

Güler Soydaner  
Kasım 2012 S.SELEK

MICICAYA

Prof.Dr.Fatih ALTINDAS  
Dekan Yardımcısı ve Klinik Araştırmalar  
Etik Kurulu Başkanı

Not: Yanıtlarımızda yazımızın gün ve sayısının belirtilmesi rica olunur.  
İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi 34303 Cerrahpaşa/İSTANBUL.  
Telefon 0 (212) 414 32 52 Dahili: 22300 Faks: 0(212) 632 00 40 e-posta:etfetik@istanbul.edu.tr.

## İZİNLER



Konu: Merve Boşat hak.

Sayı: B.30.2.İST.0.30.71.00/ 32974

Konu:

T.C.  
İSTANBUL ÜNİVERSİTESİ  
CERRAHPAŞA TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞI  
PERSONEL MÜDÜRLÜĞÜ



İstanbul...../...../.....

12 Kasım 2012

Halk Sağlığı Anabilim  
Dalı Başkanlığına

İLGİ: 07.11.2012 tarihli, 362 sayılı yazımıza:

Anabilim Dalımızda 2011-2012 eğitim-öğretim yılı güz yarıyılında başladığı Yüksek Lisans eğitimine Yard.Doç.Dr.SELÇUK KÖKSAL'ın danışmanlığı altında devam eden 6003 nolu MERVE BOŞAT'ın "İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Hastanesinin Farklı Kliniklerinde Gürültü Düzeylerinin Belirlenmesi" başlıklı tezini Fakültemizde yapması Dekanlığımızca uygun görülmüştür.

Bilgilerinizi ve gereğini rica ederim.

Prof.Dr.Özgün ENVER  
Vekil Dekan

M.B.  
Kasım 2012 Per.Müd.C.BAYAZIT  
Fak.Sek.S.ALTINOK



## ÖZGEÇMİŞ

### Kişisel Bilgiler

<b>Adı</b>	Merve	<b>Soyadı</b>	Boşat
<b>Doğ.Yeri</b>	İstanbul	<b>Doğ.Tar.</b>	19/10/1988
<b>Uyruğu</b>	T.C	<b>TC Kim No</b>	
<b>Email</b>	mervebosat@gmail.com	<b>Tel</b>	0537 586 92 94

### Eğitim Düzeyi

	Mezun Olduğu Kurumun Adı	Mez. Yılı
<b>Doktora</b>		
<b>Yük.Lis.</b>		
<b>Lisans</b>	İstanbul Üniversitesi-Fen Fakültesi-Biyoloji Bölümü	2011
<b>Lise</b>	Adile Mermerci Anadolu Lisesi	2006

### İş Deneyimi (Sondan geçmişe doğru sıralayın)

	Görevi	Kurum	Süre (Yıl - Yıl)
1.	Biyolog	İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi- İç Hastalıkları Hematoloji Laboratuvarı	2011-...
2.			-
3.			-

Yabancı Dilleri	Okuduğunu Anlama*	Konuşma*	Yazma*	KPDS/ÜDS Puanı	(Diğer) Puanı
İngilizce	iyi	iyi	iyi		

\*Çok iyi, iyi, orta, zayıf olarak değerlendirin

	Sayısal	Eşit Ağırlık	Sözel
<b>LES Puanı</b>			
<b>(Diğer) Puanı</b>			

### Bilgisayar Bilgisi

Program	Kullanma becerisi

### Yayınları/Tebliğleri Sertifikaları/Ödülleri

### Özel İlgil Alanları (Hobileri):