

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

**DUYUSAL ENGELLİ BİREYLERDE
DAVRANIŞSAL KOKU VERİLERİNİN
İNCELENMESİ**

İPEK ERDOĞAN

BİYOFİZİK ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI

YÜKSEK LİSANS TEZİ

İZMİR-2011

DEU.HSI.MSc-2008970049

T.C.
DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DUYUSAL ENGELLİ BİREYLERDE DAVRANIŞSAL KOKU VERİLERİNİN İNCELENMESİ

BİYOFİZİK ANABİLİM DALI YÜKSEK LİSANS PROGRAMI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

İPEK ERDOĞAN

Danışman Öğretim Üyesi: Doç. Dr. Adile ÖNİZ

(Bu araştırma TÜBİTAK tarafından desteklenen 108S113 numaralı "Duyusal Engelli Bireylerde Beyin Plastisite ve Kapasite Kullanımının Elektrofizyolojik İrdelenmesi" projesi bünyesinde gerçekleştirilmiştir.)

DEU.HSI.MSc-2008970049

Dokuz Eylül Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Biyofizik Anabilim Dalı, Yüksek Lisans programı öğrencisi İpek Erdoğan “**Duyusal Engelli Bireylerde Davranışsal Koku Verilerinin İncelenmesi**” konulu Yüksek Lisans tezini 24.05.2011 tarihinde başarılı olarak tamamlamıştır.



Doç. Dr. Adile ÖNİZ

(DEÜ Tıp F. Biyofizik AD.)

BAŞKAN



Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN

(DEÜ Tıp F. Biyofizik AD.)

ÜYE

Prof. Dr. Ahmet Ömer İKİZ

(DEÜ Tıp F. Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları AD.)

ÜYE

Prof. Dr. Şeref Cem BEDİZ

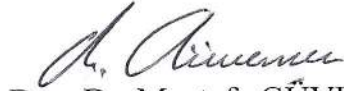
(DEÜ Tıp F. Fizyoloji AD.)

ÜYE

Prof. Dr. Vesile ÖZTÜRK

(DEÜ Tıp F. Nöroloji AD.)

ÜYE



Doç. Dr. Mustafa GÜVENÇER

(DEÜ Tıp F. Anatomi AD.)

YEDEK ÜYE

Prof. Dr. Elvan Sayıt BİLGİN

(CBÜ Tıp F. Nükleer Tıp AD.)

YEDEK ÜYE

İÇİNDEKİLER

İÇİNDEKİLER	i
TABLOLAR DİZİNİ	iv
ŞEKİLLER DİZİNİ	v
KISALTMALAR.....	vi
TEŞEKKÜR.....	vii
ÖZET.....	1
ABSTRACT	2
1. GİRİŞ VE AMAÇ	3
1.1. Problemin Tanımı ve Önemi	3
1.2. Araştırmanın Amacı	4
1.3. Araştırmanın Hipotezleri	4
2. GENEL BİLGİLER.....	5
2.1. Normal Birey ve Duyusal Engelli Birey Kavramları	5
2.2. Koku Sistemi.....	6
2.2.1. Koku Sisteminin Genel Anatomi ve Fizyolojisi.....	6
2.2.1.1. Koku mukoza membranı:	6
2.2.1.2. Koku soğanı:	7
2.2.1.3. Koku korteksi:	7
2.2.1.4. Olfaktör hücreler:	7
2.2.1.5. Burundaki ağrı liflerinin rolü:	8
2.2.2. Koku Duyusal Yolu.....	8
2.2.3. Koku Eşikleri ve Ayırtetme:	9
2.2.4. Koku Tanıma:.....	9
2.2.5. Koku Duyusunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Araçlar	10
2.2.5.1. Davranışsal yöntemler.....	10
2.2.5.1.1. Pensilvanya Üniversitesi Koku Tanımlama Testi - UPSIT-40 (University of Pennsylvania Smell Identification Test):	11
2.2.5.1.2. Kültürlerarası Koku Tanımlama Testi - CC-SIT (Cross Cultural Smell Identification Test):.....	11
2.2.5.1.3. Connecticut Kemoduyusal Klinik Araştırma Merkezi Testi - CCCRC (The Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test):.....	11

2.2.5.1.4. Avrupa Koku Kapasite Testi - ETOC (The European Test of Olfactory Capabilities):	12
2.2.5.1.5. İskandinav Koku Tanımlama Testi - SOIT (Scandinavian Odor Identification Test):	12
2.2.5.1.6. Koku Çubukları (Sniffin' Sticks) Test Bataryası:	12
3. GEREÇ VE YÖNTEM	14
3.1. Araştırmanın Tipi	14
3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı	14
3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi	14
3.4. Çalışma Materyali	15
3.5. Araştırmanın Değişkenleri	15
3.6. Veri Toplama Araçları ve Uygulama	16
3.7. Araştırma Planı ve Takvimi	21
3.8. Verilerin Değerlendirilmesi	21
3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları	22
3.10. Etik Kurul Onayı	22
4. BULGULAR	23
4.1. Koku Eşiği Belirleme (Odor Threshold) Testi Sonuçları	23
4.2. Koku Ayırt Etme Testi (Odor Discrimination) Sonuçları	23
4.3. Koku Tanımlama (Odor Identification) Testi Sonuçları	24
4.4. Kokuların Tanımlanabilme Oranları	24
4.5. Genel Koku Performansı Sonuçları	26
4.6. Koku Performanslarının Cinsiyetler Açısından Değerlendirilmesi	26
5. TARTIŞMA	27
6. SONUÇ ve ÖNERİLER	31
7. EK BİLGİLER	32
7.1. İşitsel Sistem	32
7.1.1. İşitsel Sistemin Genel Anatomi ve Fizyolojisi	32
7.1.1.1. Periferel işitsel sistem:	32
7.1.1.1.1. Dış kulak (Auris externa):	32
7.1.1.1.2. Orta kulak (Auris media):	32
7.1.1.1.3. İç kulak (Auris interna):	33
7.1.1.2. Santral işitsel sistem:	33
7.1.2. İşitme Kaybı Nedenleri ve Çeşitleri	34

7.1.2.1. İşitme kayıplarına sebep olabilecek bazı durumlar	35
7.1.2.2. İşitsel Kayıp Çeşitleri	35
7.1.2.2.1. İletim tipi işitme kaybı:	35
7.1.2.2.2. Sinir tipi işitme kaybı:	35
7.1.2.2.3. Santral işitme kaybı:	36
7.1.2.3. İşitsel Kayıpların Tespit Yöntemleri	36
7.1.2.3.1. Weber ve Rinne Testleri:	36
7.1.2.3.2. Odyometrik Değerlendirme:	36
7.1.2.3.3. Beyin sapı işitsel potansiyelleri (Auditory Brain Stem Responses-ABR):	37
7.1.2.3.4. Orta ve Geç Latanslı İşitsel Potansiyelleri (Middle and Late Latency Auditory Potentials):	37
7.2. Görsel sistem	37
7.2.1. Görsel Sistemin Genel Anatomi ve Fizyolojisi	37
7.2.1.1. Sert tabaka (Sklera):	37
7.2.1.2. Damar tabaka:	38
7.2.1.3. Ağ tabaka (Retina):	38
7.2.2. Görme Engelliliğin Nedenleri ve Çeşitleri	39
7.2.2.1. Görme Kayıplarının Nedenleri	39
7.2.2.2. Görme Kayıplarının Çeşitleri	39
7.2.3. Görme Kayıplarının Tespit Yöntemleri	40
7.2.3.1. Davranışsal Yöntemler:	40
7.2.3.2. Elektrofizyolojik Yöntemler	41
7.2.3.2.1. Elektoretinografi (ERG):	41
7.2.3.2.2. Görsel Uyarılmış Potansiyeller - GUP (Visual Evoked Potentials - VEP):	41
7.2.3.2.3. Elektrookülografi (EOG):	41
8. KAYNAKLAR	42
9.EKLER	52
10. KATKI	78

TABLolar DİZİNİ

Tablo 1. Koku tanımlama testinde katılımcılara verilen koku listesi	20
Tablo 2. Tez çalışması süresince yapılan çalışmalar ve yapılma zamanları gösterilmektedir.....	21
Tablo 3. Koku tanımlama testinde bulunan kokular için verilen cevap oranları yüzde olarak gösterilmektedir.....	25
Tablo 4. Cinsiyetlere göre testlerden elde edilen puanlar gösterilmektedir.	27

SEKİLLER DİZİNİ

Şekil 1. Koku sisteminin mikroanatomik yapısı	8
Şekil 2. Koku sisteminin duyuşal yolları.....	9
Şekil 3. Şekilde, Koku Çubukları Test Bataryası ve uygulamalarda kullanılan göz (uyku) maskesi ile kokusuz eldivenler gösterilmektedir.	15
Şekil 4. Şekilde, uygulayıcının kokusuz eldiven kullanarak bir bireye koku çubukları uygulaması (koku eşığı belirleme testi) görülmektedir.	17
Şekil 5. Şekilde, uygulayıcının kokusuz eldiven kullanarak işitme engelli bir bireye koku çubukları uygulaması görülmektedir. Daire içinde uygulayıcının uyaran numasını belirtmek üzere bireyin parmağına dokunarak iletişim kurması gösterilmektedir.	19
Şekil 6. Koku eşığı belirleme testinden elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir.	23
Şekil 7. Koku ayırt etme testinden elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir.	24
Şekil 8. Koku tanımlama testinden elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir.	24
Şekil 9. Genel koku performansı puanlarının gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir	26
Şekil 10. Kulak ve anatomik yapıları.....	33
Şekil 11. Kokleadaki spiral gangliyondan başlayan işitme yolları ve geçtiğı yapılar gösterilmektediri	34
Şekil 12. Görsel sistemin genel anatomisini gösteren şekil	38
Şekil 13. Görme alanları ve yolları	39

KISALTMALAR

ABR : Auditory Brain Stem Responses
(Beyin sapı işitsel potansiyelleri)

ANOVA : Analysis of Variance (Varyans Analizi)

BM : Birleşmiş Milletler

B-SIT : Brief Smell Identification Test
(Kısa Koku Tanımlama Testi)

CCCRC : The Connecticut Chemosensory
Clinical Research Center Test (Connecticut
Kemoduyusal Klinik Araştırma Merkezi
Testi)

CC-SIT : Cross Cultural Smell
Identification Test (Kültürlerarası Koku
Tanımlama Testi)

dB : Desibel

EOG : Elektrookülografi

ERG : Elektroretinografi

ETOC : The European Test of Olfactory
Capabilities (Avrupa Koku Kapasite Testi)

GUP : Görsel Uyarılmış Potansiyeller

Hz : Hertz

KBB : Kulak Burun Boğaz

kHz : Kilohertz

RAS : Retiküler aktive edici sistem

TDI : Threshold, Discrimination,
Identification (Eşik, Ayırt Etme,
Tanımlama)

UPSIT : University of Pennsylvania Smell
Identification Test (Pensilvanya
Üniversitesi Koku Tanımlama Testi)

SOIT : Scandinavian Odor Identification
Test (İskandinav Koku Tanımlama Testi)

SPSS : Statistical Package for Social
Sciences (Sosyal Bilimler için İstatistiksel
Paket)

VEP : Visual Evoked Potentials (Görsel
Uyarılmış Potansiyeller)

WHO : World Health Organization
(Dünya Sağlık Örgütü)

TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimimin en başından en sonuna kadar her an yanımda olan, desteklerini bir an olsun esirgemeyen aileme sonsuz teşekkür ederim.

Akademik ve bilimsel gelişimimde önemli ve değerli katkıları olan danışman hocam *Doç. Dr. Adile ÖNİZ*'e ve *Prof. Dr. Murat ÖZGÖREN*'e teşekkür ederim.

Tez sürecimde bana yol gösteren, büyük destek ve katkı sağlayan *Öğr. Gör. Onur BAYAZIT*'a çok teşekkür ederim.

Ekip çalışmasının keyifli sürecini yaşatan ve güzel arkadaşlıklarıyla yanımda olan *Araş. Gör. Çağdaş GÜDÜCÜ*, *Araş. Gör. Serhat TAŞLICA*, *Araş. Gör. Sibel Kocaaslan Atlı*'ya, *Uzm. Müh. Uğraş ERDOĞAN*'a, yüksek lisans öğrencileri *Gonca İNANÇ*, *Tuğçe BEZİRCİOĞLU* ve *Merve TETİK*' e çok teşekkür ederim.

Biyofizik Anabilim Dalı çalışanları *Canan YEĞİN*, *Mehmet ORAL* ve *Sezayir CAN*'a destekleri için teşekkür ederim.

Tüm yüksek lisans eğitimim süresince, ihtiyaç duyduğum her an yardıma hazır oldukları için başta öğrenci işleri olmak üzere tüm SBE yönetici ve çalışanlarına teşekkür ederim.

İpek ERDOĞAN

İzmir, Mayıs 2011

DUYUSAL ENGELLİ BİREYLERDE DAVRANIŞSAL KOKU VERİLERİNİN İNCELENMESİ

İpek Erdoğan

Dokuz Eylül Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Biyofizik Anabilim Dalı, 35340,
Balçova / İzmir

ÖZET

Amaç: Duyusal engelli bireyler (görme engelli, işitme engelli) ile sağlıklı bireyler arasında koku duyusu açısından farklılık olup olmadığının incelenmesidir.

Yöntem: Tez verilerini oluşturmak üzere 41 işitme engelli (22 kadın), 40 görme engelli (17 kadın) ve 52 sağlıklı (24 kadın) birey çalışmaya katıldı. Katılımcıların koku performansları koku eşiği belirleme, koku tanımlama ve koku ayırt etme olmak üzere üç alt testten oluşan *Koku Çubukları (Sniffin' Sticks) Test Bataryası* kullanılarak ölçüldü. Elde edilen veriler SPSS 11.0.1 aracılığıyla tek yönlü ANOVA testi ile değerlendirildi.

Bulgular: Koku eşiği belirleme testi sonuçlarında üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmadı (işitme engelliler: 7.40 ± 3.47 , görme engelliler: 8.45 ± 3.35 , sağlıklı kişiler: 8.00 ± 2.73). Koku ayırt etme testinde sağlıklı bireyler (12.32 ± 1.81), işitme engelli bireylerden (10.87 ± 2.29) daha başarılı performans sergilediler ($F=5.66$, $p=.004$). Koku tanımlama bölümünde, görme engelli (11.45 ± 1.99) ve sağlıklı bireyler (11.96 ± 1.48), işitme engelli bireylerden daha yüksek puanlar aldılar (9.87 ± 2.01) ($F=15.73$, $p=.000$). Ancak görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasında koku tanımlama performansları açısından farklılık görülmedi. Genel koku performansları sonuçları incelendiğinde, koku tanımlama bölümüyle benzer sonuçlar olduğu görüldü (görme engelliler: 31.65 ± 5.09 , işitme engelliler: 28.15 ± 5.56 , sağlıklı kişiler: 32.30 ± 3.86 , $F=9.33$, $p=.000$).

Sonuç: Duyusal engelli bireyler ile yapılan bu çalışma, alandaki araştırmalar için davranışsal planlama ve ölçümlerde nesnel bir model olma özelliği taşımaktadır. Ayrıca çalışma, duyusal engelli bireylerin beyin kapasite kullanımının incelenmesinde koku duyusunun bir modalite oluşturabileceğini göstermektedir.

Anahtar Sözcükler: Koku performansı, koku çubukları, görme engelli, işitme engelli

AN EXAMINATION OF BEHAVIORAL ODOR DATA

IN SENSORY DISABLED INDIVIDUALS

Ipek Erdogan

Dokuz Eylül University, Institute of Health Sciences, Department of Biophysics, 35340,
Balçova / İzmir

ABSTRACT

Objective: The aim of this study is to examine whether there is a difference between sensory disabled (blind, deaf) and healthy individuals in odor performance.

Method: Forty one deaf (22 female), 40 blind (17 female) and 52 healthy (24 female) participated in the study. Individuals' odor performance was measured by Sniffin' Sticks that consists of odor threshold, odor discrimination and odor identification. Obtained data were evaluated by SPSS 11.0.1 and one-way ANOVA was used for statistical analysis.

Results: In results of threshold test, there were no significant differences between groups (deaf individuals: 7.40 ± 3.47 , blind individuals: 8.45 ± 3.35 , healthy individuals: 8.00 ± 2.73), for discrimination, healthy individuals (12.32 ± 1.81) had significantly better performance than deaf individuals (10.87 ± 2.29) ($F=5.66$, $p=.004$). For identification, both blind individuals (11.45 ± 1.99) and healthy individuals (11.96 ± 1.48) had significantly higher points than deaf individuals (9.87 ± 2.01 , $F=15.73$, $p=.000$). On the contrary there was no difference between blind and healthy individuals. Total points (TDI) displayed similar to results of identification test (blind 31.65 ± 5.09 , deaf 28.15 ± 5.56 , healthy 32.30 ± 3.86 , $F=9.33$, $p=.000$).

Conclusion: This study in the sensory disabled can be used as a template for assessing and designing behavioral as well as objective research studies. Additionally, study showed that olfactory sensation might be a modality in investigation of brain capacity in sensory disabled individuals.

Keywords: Odor performance, Sniffin' Sticks, blind, deaf

1. GİRİŞ VE AMAC

İnsanın çevreyi algılamasındaki en önemli yardımcıları, özelleşmiş reseptörlerden oluşan duyularıdır. Diğer duyular ile karşılaştırıldığında en az bilinen duyu koku duyusudur (1-5). Koku duyusunu anlamaya yönelik çalışmalar son yıllarda hız kazanmıştır (1, 2, 6, 7). Yapılan çalışmalarda daha çok koku performansının değerlendirilmesi için yöntemlerin geliştirilmesi (8, 9), koku duyusu için kişiler arası farklılaşmalar ve bu farklılaşmanın nedenleri, cinsiyet (10-15), yaş (10, 12-16), sigara alışkanlığı (17) gibi değişkenlerin koku algısına etkisi, psikiyatrik (18-37) ve nörolojik hastalıkların (38-49) koku duyusuna etkisi ve koku duyusunun hangi hastalıklarda belirleyici bir faktör olabileceği gibi konular incelenmektedir. Özellikle duysal engelli bireyler ile yapılan koku çalışmaları sınırlı sayıda olup, bu bireylerin koku duyusunun normal bireylere göre olası farklılıkları, eğer farklılık var ise hangi alanda nasıl bir farklılık olduğu konuları henüz netliğe kavuşturulamamıştır.

Son yıllarda önemi artan konulardan biri de plastisitedir. Plastisite, santral sinir sisteminin fonksiyonel ve yapısal organizasyonu ile mevcut ihtiyaçlar karşısında adapte olabilme yeteneğidir. Sinir hücreleri ve bağlantıları kullanılmadığında zamanla kaybolmaktadır (50-52). Doğuştan görme engeli olan kişilerde, görme ile ilgili nöronların ve bağlantıların zamanla kaybolması ve diğer beyin bölgelerinin bu alanı kullanmak için işgal etmesi plastisiteye örnek olarak verilebilir. Bu nedenle görme engeli olan bir kişinin işitme, dokunma, propriosepsiyon duyularının daha çok geliştiği yönünde düşünceler ağırlık kazanmaktadır (53, 54). Koku duyusu ile plastisite konusunun tam olarak birlikte ele alındığı çalışmalara henüz literatürde rastlanmamaktadır.

1.1. Problemin Tanımı ve Önemi

Koku duyusu, hoş-nahoş ortamların belirlenmesi, lezzet algısı, eş seçimi ve çevresel tehlikenin (zehirli gaz vb.) farkedilmesinde önemli görevi olan özel bir duyumuzdur (16, 29, 45, 55, 56). Yapılan bazı araştırmalarda, sinir harabiyetinin ilk işaretlerinden birisinin koku duyusu yitimi olduğu gösterilmektedir (10, 18, 20, 39, 40, 42-49). Diğer taraftan kognitif süreçlerde bozulma durumunda, duyu sistemlerinden ilk kayıp koku duyusunda yaşanmaktadır. (8, 15, 19, 21, 22, 25-30, 32-38). Güncelliğini koruyan koku çalışmalarına bakıldığında koku performanslarını çok boyutlu olarak (koku eşiği, koku ayırt etme, koku tanımlama; Sniffin' Sticks) duysal engelli bireyler ile normal bireyleri karşılaştırarak

inceleyen çalışmaya rastlanmamıştır. Bu nedenle bu çalışmanın bilim ortamına önemli bir katkıda bulunulacağı ve başka çalışmaların oluşturulmasına kaynak ve yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

1.2. Araştırmanın Amacı

Görme ve işitme duyu kaybı olan bireylerde, her iki grup için hemen hemen aynı özelliklerde olabileceğini beklediğimiz koku duyusu çok boyutlu olarak incelenecektir. Bu bağlamda aşağıdaki sorular yanıtlanmaya çalışılacaktır:

- 1. İşitsel ve görsel duyu kayıplarının kontrollü ve karşılıklı çalışılabilmesinde koku duyusu uygun bir model oluşturabilir mi?*
- 2. Duyusal engelli bireylerin koku duyusu normal bireylerin koku duyusu ile farklılaşıyor mu? Farklılaşıyorsa nerede ve nasıl bir farklılaşma mevcut?*
- 3. Duyusal engelli bireylerin koku performansları beyin plastisite özelliğini göstermekte midir?*

Bu çalışmada normal bireyler yanında, işitme ya da görme duyusunu kaybetmiş “duyusal engelli bireyler”in kaybedilmemiş koku duyularını değerlendirmek için koku tanımlama, koku ayırt etme ve koku eşik derecelerinin davranışsal verilerle karşılıklı olarak değerlendirilmesi amaçlanmıştır. Ayrıca çalışmanın duyusal engelli bireylerde, kaybedilmiş duyunun beyinde dengelenmesi (kompanzasyon) ve beyin plastisitesinin incelenmesinde koku çalışmalarının bir modalite olarak kullanımının uygunluğunun araştırılmasında bir araç olacağı düşünülmektedir.

1.3. Araştırmanın Hipotezleri

H1: İşitme engelli bireylerin koku duyusu performansları sağlıklı bireylerin performanslarından daha iyidir.

H2: Görme engelli bireylerin koku duyusu performansları sağlıklı bireylerin performanslarından daha iyidir.

H3: İşitme engelli bireylerin koku duyusu performansları ile görme engellilerinki arasında fark yoktur.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Normal Birey ve Duyusal Engelli Birey Kavramları

Normal (sağlıklı) birey kavramı Dünya Sağlık Örgütü (World Health Organization-WHO) tarafından yalnız hastalık ve özürlülüğün (engellilik) olmaması değil, aynı zamanda bedensel, fiziksel, ruhsal ve sosyal yönlerden tam olarak iyilik durumunda olan kişiler olarak tanımlanmaktadır (57).

Dünya Sağlık Örgütü'ne göre engellilik: Bedensel, zihinsel ve ruhsal özelliklerinden belirli bir oranda ve sürekli olarak fonksiyon ve görüntü kaybına neden olan organ yokluğu veya bozukluğu sonucu kişinin normal yaşam gereklerine uyamama durumudur (57). Bu durumdaki kişiye *engelli birey* denilmektedir. Bu tanımlamalar ülkemiz de dahil olmak üzere günümüzde hemen bütün dünya ülkelerinde kabul görmektedir.

Birleşmiş Milletler (BM) yayınladığı bildiride engelli bireyleri "Kişisel ya da sosyal yaşantısında kendi kendisine yapması gereken işleri (doğuştan ya da sonradan olma) herhangi bir noksanlık sonucu yapamayanlar" olarak tanımlamaktadır (58).

Ülkemizde 5378 Sayılı Özürlüler Kanunu ile engelli bireyler *doğuştan veya sonradan herhangi bir nedenle bedensel, zihinsel, ruhsal, duyuşsal ve sosyal yeteneklerini çeşitli derecelerde kaybetmesi nedeniyle toplumsal yaşama uyum sağlama ve günlük gereksinimlerini karşılama güçlükleri olan ve korunma, bakım, iyileştirme (rehabilitasyon), danışmanlık ve destek hizmetlerine ihtiyaç duyan kişiler* olarak tanımlanmaktadır (59).

Yukarıdaki tanımlardan anlaşıldığı üzere engellilik fiziksel, duyuşsal ve zihinsel (mental) olmak üzere kategorize edilmektedir. Daha çok işitsel ve görsel duyularda olduğu bilinen ve diğer duyuların da (dokunma, koku, tat) eşlik edebileceği fonksiyon yitimi durumları *duyuşsal engellilik* olarak tanımlanmaktadır (60).

Engeli ne olursa olsun bütün engelli bireyler *doğuştan* ve *sonradan edinilen engelli* olmak üzere kendi içlerinde iki gruba ayrılırlar. Doğuştan engellilik, anne karnındayken ya da doğum esnasında oluşan herhangi bir nedenden dolayı oluşabilirken sonradan edinilen engellilik; yaşlanma, fizyolojik değişimler, çeşitli kaza ve ameliyatlar gibi nedenlerle oluşmaktadır.

Tezin ana konusunu oluşturmaya da duyuşal engellilik kavramlarının daha iyi anlaşılabilmesi için işitme ve görme sistemlerinin anatomisi, ölçümlerinin nasıl yapıldığı ve yeti yitimi durumları hakkında ayrıntılı bilgi ek bilgiler bölümünde sunulmuştur.

2.2. Koku Sistemi

Koku, çalışmaya alınan tüm bireyler için sağlıklı olan ortak modalitedir. Bu nedenle koku duyusunun anatomik yolları, fizyolojisi, patolojik süreçleri ve ölçülebilmesi tezin sınırlarının içindedir ve ayrıntılı bilgisi aşağıda sunulacaktır.

2.2.1. Koku Sisteminin Genel Anatomi ve Fizyolojisi

Koku duyusu canlılar için ortam ve nesneler hakkında bilgi sahibi olma, tehlikenin belirlenmesi (zehirli gaz), tat duyusuyla beraber lezzet algısı ve haz alma gibi önemli rollere sahiptir (24, 39, 35, 55, 56). İnsan ve diğer canlılarda duylar arasında en az bilgiye sahip olunan duyu koku duyusudur. Ayrıca evrimsel olarak insanlarda koku duyusu, diğer canlılara kıyasla daha körelmiştir (61).

2.2.1.1. Koku mukoza membranı:

Koku reseptörleri, burunda bulunur. Koku reseptörleri nazal (burun) mukozasının özelleşmiş bir bölümünü oluşturur. Reseptörden zengin bu bölüm burun mukozasının üst bölgesindeki *sarı renkli kısım (regio olfactorium)* olup, sadece kokuyu alan kısmıdır. **Mukoza membranı**, koku reseptörleri için *destek (sustentacular) hücreler* ile *progenitor hücreleri* içerir. **Destek hücreler**, olfaktör hücreleri birbirlerinden ayırırlar ve aksiyon potansiyeli taşımadıkları için koku iletiminde rol oynamazlar. Koku mukoza membranı, sinir sisteminde dış dünyaya açılan en yakın vücut bölgesidir.

Her nöron bir adet kısa kalın ve genişleyerek sonlanan bir dentrite sahiptir ve bu dentritler **olfaktör rod** olarak isimlendirilir. Bu rodlardan mukozanın yüzeyine miyelinsiz silialar uzanmaktadır. Her reseptör nöronunda 10-20 silia bulunmaktadır. Koku reseptörlerinin aksonları etmoid kemiğin kribriform tabakasından geçerek *koku soğanına* ulaşırlar.

Koku mukoza membranı, bazal laminanın hemen altında bulunan **Bowman bezleri** tarafından salgılanan mukus ile kaplıdır (2, 29, 62-67).

2.2.1.2. Koku soğanı:

Koku soğanının içinde, reseptör aksonları *mitral* ve de *püsküllü hücrelerin* primer dendritleri ile ilişki halindedir. Püsküllü hücreler mitral hücrelerden daha küçüktür ve daha ince aksonlara sahiptir. Ancak iki tip hücre de aksonlarını *koku korteksine* gönderir. Koku soğanı bu hücrelerin dışında, bir glomerülü diğerine ve *granül hücrelere* (bu hücreler aksonsuz hücrelerdir ve GABA tarafından salgılanan mitral ve püsküllü hücrelerin lateral dendritleriyle karşıt sinaps yaparlar) bağlayan inhibitör nöronlar olan *periglomerular hücrelere* sahiptir (Şekil 1) (2, 29, 62-68).

2.2.1.3. Koku korteksi:

Mitral ve püsküllü hücrelerin aksonları *ara ve lateral koku şeritlerinden* geçerek koku korteksine gelirler. Aksonlar koku korteksindeki *piramidal hücrelerin* tepe dendritlerinde sonlanırlar. Koklama *piriform korteksi* aktive eder ancak koku alma (koklama davranışı olsun ya da olmasın) *frontal lobun lateral ve anterior orbitofrontal girusunu* aktive eder. Merkeze iletilen aksiyon potansiyellerinin frekansı koku duyu algılanmasında önemlidir (2, 29, 62-69).

Kokunun kortikal temsil (reprezentasyon) asimetrisi nedeniyle orbitofrontal aktivasyon genellikle sağ bölümde soldakinden daha büyüktür.

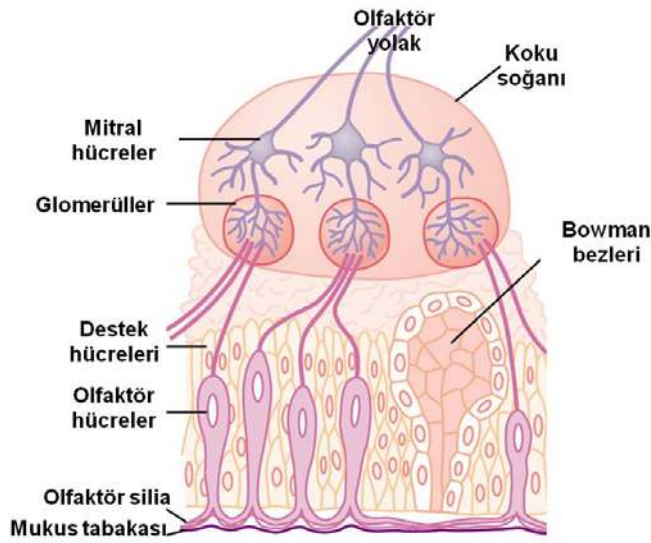
Koku korteksi beş temel alana bölünmüştür: *Ön olfaktör çekirdek* (anterior komisürün bir bölümü olarak iki olfaktör bulbusu birbirine bağlar), *piriform korteks*, *amigdala bölümleri*, *olfaktör tüberkül* ve *entorinal korteksin* bir bölümüdür.

2.2.1.4. Olfaktör hücreler:

Koku duyusu reseptör hücreleri, kökeni santral sinir sistemi olan bipolar sinir hücreleridir. Bu hücrelerden koku epitelyumu içinde sustenkular hücreler arasında yaklaşık 100 milyon adet bulunur. Koku hücresinin mukozal sonu 4-25 koku tüylerinden (koku silyaları) oluşan bir yumru oluşturur. Bu silyalar nazal kavitenin iç yüzeyini kaplayan mukus içine uzanır (Şekil 1). Silyaların mukus içinde oluşturduğu yoğun örtünün havadaki kokularla etkileşmesiyle koku hücreleri uyarılmaktadır (2, 29, 62-69).

2.2.1.5. Burundaki ağrı liflerinin rolü:

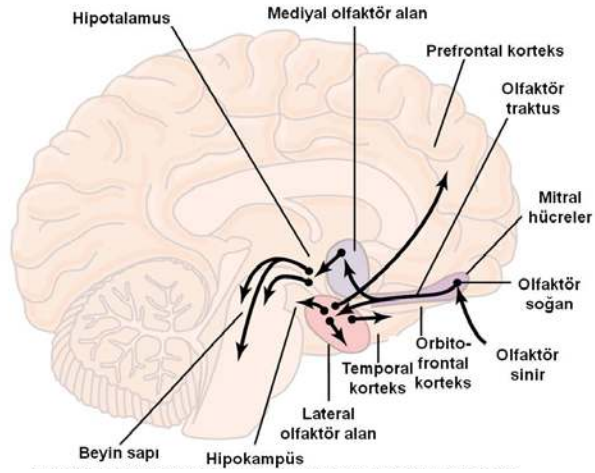
Koku mukoza membranı içinde *trigeminal ağrı liflerinin* çıplak uçları bulunmaktadır. Bunlar irrite edici maddelere karşı hassastırlar. Her ne kadar çok irrite edici olmasa da nane, mentol, karbondioksit (CO₂) gibi maddeler trigeminal uçları uyarabilmektedir. Trigeminal uyarı aynı zamanda hapşıрма refleksinin başlaması, gözyaşı salgısı oluşumu, solunum inhibisyonu ve diğer nazal rahatsız edicilere karşı refleks tepkiler verilmesinden sorumludur (55, 65, 67).



Şekil 1. Koku sisteminin mikroanatomik yapısı (kaynak 62'den uyarlanmıştır.)

2.2.2. Koku Duyusal Yolu

Kimyasal bir duyu (kemoduyusal) olan koku duyusunun oluşması için suda ya da yağda eriyebilen koku moleküllerinin burun mukozasına ulaşması gerekir. *Olfaktör bölgedeki (regio olfactoria)* olfaktör hücrelerin aksonları 15-20 lif halinde *koku sinirini (n.olfactorius)* oluşturarak *lamina cribrosadan* geçerler. Ön kranyal fossada frontal kortekste *koku soğanına (bulbus olfactorius)* ulaşırlar. Koku siniri koku soğanındaki *mitral hücrelerle* sinaps yapar ve mitral hücreler koku yollarının ikinci nöronlarını oluştururlar. Oluşan bu nöronların aksonları ise *traktus olfaktorius lateralis ve medialis'i* oluşturarak *koku merkezlerine* giderler. Koku uyarıları bu merkezlerden sonra *hipokampus, hipotalamus ve limbik sistemin* diğer bölgelerine giderler (şekil 2) (28, 63-68, 70-72).



Şekil 2. Koku sisteminin duyuşsal yolakları (kaynak 62'den uyarlanmıştır.)

2.2.3. Koku Eşikleri ve Ayırtetme:

Koku reseptörleri yalnızca koku epitelyumu ile temasta olan ve mukozanın ince katmanında çözülmüş maddelere yanıt verirler. Koku reseptörlerinin mukozada çözülmüş maddelere yanıt verme yetisi koku eşiğı olarak adlandırılmaktadır.

Koku ayırt etme ilginç bir konudur. İnsanlar 10000'den fazla çeşitte kokuyu tanıyabilirler. Diğer yandan koku yoğunluklarındaki farklılıkları anlamak zordur. Bir koku maddesinin konsantrasyonundaki değışikliğıın fark edilmesi için %30 oranında değıştirilmesi gerekmektedir (bu oran görmede %1 dir) (62, 67, 70, 73).

Kişilerin normal koku algısına sahip olma durumu **normosmia**, düşük koku algısına sahip olması **hiposmia**, hiç koku alamaması **anosmia**, kokuları çarpıtarak algılaması **dizosmia** olarak adlandırılmaktadır. Bunlar dışında **heterosmik** olan kişiler bazı kokuları net olarak algılarken, bazı kokuları hiç algılayamazlar (23, 29, 56, 66, 74).

2.2.4. Koku Tanıma:

Beyne ulaşan koku bilgisi duyuşsal ve dürtüsel merkezlerle de iletişim halindedir. Koku bilgisi beyindeki koku merkezine ulaştığında, beyin daha önceki deneyimlerle belirlenmiş olan şifreleri çözerek kokunun tanınmasını sağlar (4, 68, 75).

2.2.5. Koku Duyusunun Değerlendirilmesinde Kullanılan Araçlar

Koku duyusu araştırmalarında en sık kullanılan yöntemler elektrofizyolojik yöntemler, görüntüleme yöntemleri ve davranışsal yöntemlerdir. Bu tez kapsamında yapılmış olan araştırmaya uygun olarak aşağıda yaygın olarak kullanılan davranışsal testler hakkında bilgi verilmektedir:

2.2.5.1. Davranışsal yöntemler

Koku duyusu değerlendirilmesi ve araştırmalarında, çoğunlukla tercih edilen davranışsal testler *Pensilvanya Üniversitesi Koku Tanımlama Testi* ve *Connecticut Kemoduyusal Klinik Araştırma Merkezi Testi*'dir. Ancak bu testlerin Amerikan kültürüne göre geliştirilmiş olması nedeniyle Avrupa toplumuna uygulanabilirliği bilim otoriteleri arasında tartışma konusudur. Ayrıca bu iki test sadece İngilizce olarak hazırlanmış olup diğer dillere çevirileri geçerliliklerini koruyamamaktadır. Bundan başka testler sadece tıp asistanları tarafından uygulanabilmektedir. Testlerin koku tanımlama özelliği dışında parametre değerlendirememesi de bir dezavantaj olarak değerlendirilmektedir.

Amoore 1992 yılında çeşitli test kitlerinin koku duyusunun az olması (hyposmia), koku duyusunun ileri derecede gelişmiş olması (hyperosmia), koku duyusu eksikliği (anosmia), kokuyu fark etme, kokuyu ayırt etme ve kokuyu betimleme gibi konular üzerine temellendirilmesini önermiştir. Yapılan sonraki araştırmalarda, sözel ve sözel olmayan test kitlerinin birlikte uygulanabildiği, davranışsal parametrelerden koku eşiği belirleme, koku ayırt etme, koku tanımlamada kullanılabilen test bataryası geliştirilmesi amaçlanmıştır. Bu test bataryası için sıkıştırılmış şişedeki havanın kişilerde oluşturacağı dokunsal uyaran ve kullanılan sıkıştırma gaz türünün trigeminal sinir uyarısı yaratmaması bir ölçüt olarak belirlenmiştir. Aynı zamanda üzerinde çalışılan bu yöntemin portatif olması ve kısa bir eğitimle uygulanabilir olmasına dikkat edilmiştir. Tüm bu özellikleri taşıyan *Koku çubukları (Sniffin' Sticks)* adıyla yeni bir test bataryası geliştirilmiştir.

Koku duyusu araştırmalarında kullanılan davranışsal testler aşağıda anlatılmaktadır:

2.2.5.1.1. Pensilvanya Üniversitesi Koku Tanımlama Testi - UPSIT-40 (University of Pennsylvania Smell Identification Test):

Doty ve arkadaşları tarafından Amerika Birleşik Devletleri'nde geliştirilmiş olan bu test 1984 yılından beri uygulanmaktadır. UPSIT, kalem şeklindeki araçlara küçük kapsülleme yöntemiyle kokuların koyulması üzerine temellendirilmiştir. Testte toplam 40 adet koku bulunmaktadır. Katılımcıya kokular birer birer koklatılır ve kişiden kokladığı kokuyu, her bir koku için dört seçenek bulunan listeden seçmesi istenir (8, 9, 12, 20, 22, 24, 26-28, 30, 36, 40, 41, 44, 45, 76-81). Koku duyusu üzerine çalışan araştırmacılar UPSIT'in kişilerin sözel yeteneğine bağlı bir test olmasını eleştirmektedir (24, 78, 79).

2.2.5.1.2. Kültürlerarası Koku Tanımlama Testi - CC-SIT (Cross Cultural Smell Identification Test):

UPSIT'in bir alt versiyonu şeklinde olan CC-SIT 1996 yılında, Doty ve arkadaşları tarafından geliştirilmiştir. UPSIT-40'tan diğer kültürler için en çok tanınabilir olan 12 madde seçilerek hazırlanmış olan CC-SIT'in uygulandığı UPSIT ile aynıdır. CC-SIT, B-SIT adıyla da (Kısa Koku Tanımlama Testi - Brief Smell Identification Test) kullanılmaktadır. B-SIT (CC-SIT), Muz, ananas, duman, tarçın, soğan, gül, tiner, sabun, çikolata gibi kokular içermektedir (22, 24, 76, 78, 82-84).

2.2.5.1.3. Connecticut Kemoduyusal Klinik Araştırma Merkezi Testi - CCCRC (The Connecticut Chemosensory Clinical Research Center Test):

Cain ve Rabin 1989'da eşik belirleme ile koku tanımlamayı birleştirerek CCCRC testini geliştirdiler. Bu test koku eşik belirleme ve koku tanımlama olmak üzere iki bölümden oluşmaktadır. Deodorant şişesine benzer plastikten yapılmış ve içinde sıkıştırılmış koku olan şişeler test bataryasını oluşturur. Koku eşik belirleme bölümünde, şişelerde belirli konsantrasyonda sadece suda çözünmüş halde butanol bulunur (en yüksek butanol konsantrasyonu %4). İkişerli şişelerden oluşan 11 sıralık bataryada her sıradaki butanol yoğunluğu geometrik (1/3 oranında) olarak artar. Kişinin beş kez art arda başarılı olduğu sıra numarası, kişinin koku eşik olarak tayin edilir. Koku tanımlama bölümünde ise kişilere 16

maddelik bir liste verilir. Bu listede yer alan 8 adet koku uygulaması (bebek pudrası, okolata, naftalin, kahve, tarçın, fıstık ezmesi, sabun ve mentollü vicks) sonucu, kişiler kokladıkları kokuların isimlerini listeden seçerler (3, 4, 78, 85-87).

Koku duyusu üzerine çalışan araştırmacılar CCCRC’i ticari amaçla kullanılamaması ve klinisyenlerin mali amaçla ilgilerini ve taleplerini çekmemesi nedeniyle eleştirmektedirler.

2.2.5.1.4. Avrupa Koku Kapasite Testi - ETOC (The European Test of Olfactory Capabilities):

Avrupa Koku Kapasite Testi, her birinde dört küçük şişe olmak üzere toplam 16 bloktan oluşmaktadır. Bloklardaki dört şişeden sadece birinde koku bulunmaktadır. Total hacmi 15 ml olan cam şişelerde (ap: 1.7 cm, yükseklik: 5.8 cm) bulunan kokular, hacimsel olarak 5 ml mineral yağda çözünmüştür. Her şişe koku diffzyonlarını optimize etmek için sentetik soğurucu (polipropilen) içermektedir. İlk olarak katılımcılara her blok için hangi şişenin koku içerdiği sorulur. Daha sonra, aldıkları kokunun ne kokusu olduğunu 4 seçenek arasından seçmeleri istenir (16, 18, 24, 74, 88).

2.2.5.1.5. İskandinav Koku Tanımlama Testi - SOIT (Scandinavian Odor Identification Test):

SOIT, Nordin ve arkadaşları tarafından 1998 yılında kuzey Avrupa (İskandinav) kültürü temel alınarak geliştirilmiştir. Sıvı kokular, satüre etmek amacıyla bir tampona enjekte edilmiş ve 80 ml’lik opak cam kavanozlara yerleştirilmiştir. 16 kokudan oluşan (anason, vanilya, elma, karanfil, badem, portakal vb.) test koku ve trigeminal fonksiyonları ayrı ayrı ölçebilme özelliğine sahiptir. Katılımcıya kokular birer birer koklatılır ve kişiden kokladığı kokuyu, her bir koku için dört seçenek bulunan listeden seçmesi istenir. Uygulama 10-15 dakika sürmektedir (89, 90).

2.2.5.1.6. Koku ubukları (Sniffin’ Sticks) Test Bataryası:

1996 yılında Almanya’da geliştirilen bu test kalem şeklinde koku çubuklarından oluşmaktadır. Bu ubuklar kokuları sızdırmayan, kolay kurumayan ve çevredeki diğer kokuları elimine edecek şekilde hazırlanmıştır. Dr. Donald A. Leopold, Johns Hopkins Hastanesi (Baltimore) tarafından, bu çubuklara, Sniffin’ Sticks adı verilmiştir (Burghart

Medical Technology, Wedel, Almanya). Bu testin geçerlilik-güvenirliği, 1000'in üzerinde kişiyle yapılan çalışmalar sonucunda sağlanmıştır. Koku çubukları testi, başta Almanya olmak üzere diğer tüm Avrupa ülkelerinde geniş kullanıma sahip hale gelmiştir (3, 4, 9, 10, 13, 15, 18, 23, 30, 33, 35, 42, 49, 77-79, 82, 87, 91-98).

Psikofiziksel ve subjektif olan koku çubukları test bataryası, uygulamasının kolay olması, fazla zaman almaması (ortalama 25-45 dakika uygulama süresi) ve taşınabilir olması yönleriyle kullanışlıdır. Ancak koku çubukları düzenli olarak kontrol edilmelidir. Ayrıca altı-sekiz aylık kullanımdan sonra test bataryası yenilenmelidir.

Koku çubukları test bataryası değerlendirilmesi, test bataryasında uygulanan koku eşiği belirleme (T), koku ayırt etme (D) ve koku tanımlama (I) alt testlerinin puanları toplamı genel değerlendirme puanıdır (TDI puanı). $TDI \geq 31$ olması normosmia, $15 < TDI < 30$ aralığında olması hiposmia ve $TDI < 15$ olması ise anosmia olarak değerlendirilmektedir.

Testin kimyasal içeriği ve uygulanması hakkında ayrıntılı bilgi, bu tez çalışmasının gereç ve yöntem bölümünde anlatılmaktadır.

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Araştırmanın Tipi

Yüksek lisans tez kapsamında yapılan araştırma deneysel nitelikte bir çalışmadır.

3.2. Araştırmanın Yeri ve Zamanı

Araştırma verilerinin elde edildiği testler, Tülay Aktaş İşitme Engelliler İlköğretim Okulu, Aşık Veysel Görme Engelliler İlköğretim Okulu ve Asil Nadir İlköğretim Okulu'nda olmak üzere öğrencilerin öğrenim gördükleri okullarda, okul yöneticilerinin uygun gördükleri zaman dilimlerinde uygulanmıştır. Veri toplama süreci 2009 yılı şubat ayı ile 2010 yılı haziran ayı arasını kapsamaktadır.

3.3. Araştırmanın Evreni ve Örneklemi

Çalışmanın örneklemini doğuştan işitme engelli, doğuştan görme engelli ve normal bireylerden oluşan ilköğretim okulu öğrenci gruplarından oluşmaktadır. Her grup için Bornova ve Balçova Milli Eğitim Müdürlükleri'nden izin alınmıştır (Bkz. EK 1).

Çalışma evrenini;

12-17 yaş aralığında (ortalama yaş: 14.39±1.24), 41 işitme engelli öğrenci (22 kadın)

12-19 yaş aralığında (ortalama yaş: 13.52±1.42), 40 görme engelli öğrenci (17 kadın)

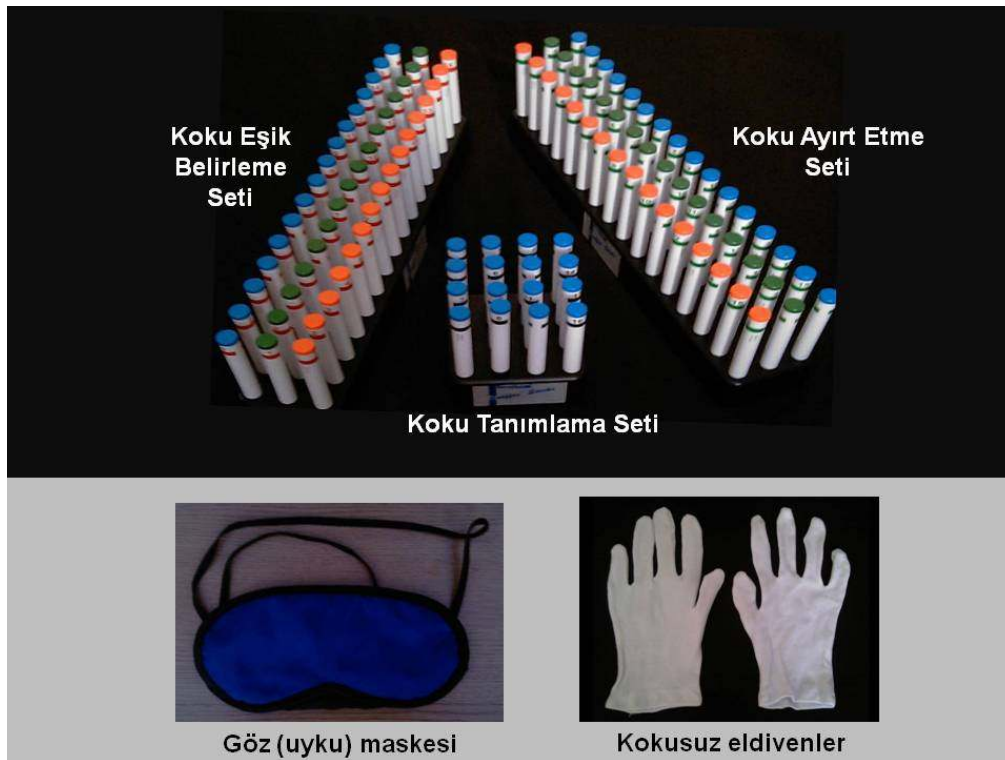
11-15 yaş aralığında (ortalama yaş: 13.35±0.98), 52 sağlıklı öğrenci (24 kadın)

bireyler oluşturmaktadır.

Tüm katılımcıların (öğrencilerin) Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) Kulak Burun Boğaz (KBB) Bölümü hekimleri tarafından rutin muayeneleri yapılmıştır. Bu muayene sonucunda koku duyusu performansını olumsuz etkileyebilecek alerji, üst solunum yolu enfeksiyonu, astım gibi problemleri olan öğrenciler çalışmaya dahil edilmemiştir (4 kişi).

3.4. Çalışma Materyali

Katılımcıların koku performanslarını ölçmek için psikofiziksel bir ölçüm aracı olan “Koku Çubukları Test Bataryası” (Sniffin’ Sticks Testi) kullanılmıştır. Test bataryası 2008 yılı sonunda Burghart Tıbbi Teknoloji Merkezi, Almanya’dan getirilmiş ve çalışma süresince iki kez yenilenmiştir. Ayrıca uygulamalar sırasında kokusuz eldivenler ve göz (uyku) maskesi kullanılmıştır (Şekil 3).



Şekil 3. Şekilde, Koku Çubukları Test Bataryası ve uygulamalarda kullanılan göz (uyku) maskesi ile kokusuz eldivenler gösterilmektedir.

3.5. Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın bağımsız değişkenini duyuusal engelli veya sağlıklı olma durumu, bağımlı değişkenini koku testlerinden elde edilen puanlar oluşturmaktadır. Duyusal engelli bireylerin okullarında bulunan tanı dosyalarında yer alan bilgiler baz alınarak, geçmişinde nörolojik/psikiyatrik hastalık bulunmayan ve KBB uzmanlarının yaptıkları muayeneler sonucu genel muayenesi normal bulunan bireyler çalışmaya katıldı.

3.6. Veri Toplama Araçları ve Uygulama

Koku Çubukları (Sniffin' Sticks) Test Bataryası:

Test bataryasını oluşturan çubuklar 14 cm uzunluğunda, 1,3 cm çapındadır ve propilen glikolinde çözünmüş 4 ml hacminde sıvı (likit) kokuyla doludur.

Uygulamalar, herhangi bir koku olmayan, iyi havalandırılmış ve sessiz odalarda gerçekleştirildi. Koku Çubukları test bataryası, bu koku çubuklarının (Burghart Sniffin' Sticks, Almanya) kullanım kitapçığında belirtilen yönergeler doğrultusunda gerçekleştirildi (Bkz. EK 2). Uygulamaya en az 15 dakika öncesine kadar hiçbir şey yememiş ve su dışında hiçbir şey içmemiş bireyler alındı. Uygulama öncesinde katılımcılarla, bireylerin ad soyad, cinsiyet, yaş, hastalık geçmişi, herhangi bir ilaç kullanma durumunu içeren bilgilerin ve kendi koku algılarını (kötü, normal, iyi seçeneklerinden) değerlendirdikleri bölümün bulunduğu bilgi formu dolduruldu (Bkz. EK 3).

Çalışma yapılırken uygulayıcı kokusuz eldiven kullandı ve eldivenleri sık aralıklarla değiştirdi. Ayrıca uygulama günlerinde uygulayıcının ve uygulanan kişinin üzerinde koku bulunmamasına (sigara, parfüm, saç spreyi, çamaşır deterjanı/yumuşatıcısı kokusu vb.) dikkat edildi.

İşitme engelli öğrencilere, bilgi formunda bulunan sorular, test boyunca verilen bilgiler ve yönergeler bir yardımcı tarafından, işaret dili ile anlatılmıştır.



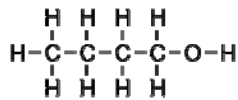
Şekil 4. Şekilde, uygulayıcının kokusuz eldiven kullanarak bir bireye koku çubukları uygulaması (koku eşiği belirleme testi) görülmektedir.

Koku Çubukları Test bataryası *eşik belirleme (threshold)*, *koku ayırt etme (discrimination)* ve *koku tanımlama (identification)* olmak üzere üç farklı alt testten oluşmaktadır. Bütün bu alt testlerde kokular, kişilerin burun deliklerinden 2 cm uzaklıkta 3 sn süresince tutuldu ve koku çubukları arasında 5 saniyelik bekleme süreleri verildi.

Eşik belirleme (threshold) alt testi: Koku çubukları test bataryasının ilk aşamasını oluşturmaktadır. Eşik belirleme bölümü koku çubukları sıralarında iki çubukta sadece çözücü (diluent) madde (mavi, yeşil kapaklı çubuklar), birinde n-bütanol¹ (kırmızı kapaklı çubuk) bulunmak koşulu ile üçerli sıralar halinde 16 set şeklinde çubuklar bulunmaktadır (Şekil 3). Çubuklardaki n-bütanolün konsantrasyonu en yüksek %4 değerindedir (1. çubuk). 1. setten, 16. sete doğru gidildikçe hedef çubuklardaki n-bütanol yoğunluğu 1:2 oranında ardışık olarak seri dilüsyonla seyrelmektedir.

Uygulama sırasında, görme engelli öğrenciler haricindeki katılımcılarda göz bandı (uyku maskesi) kullanılarak, kırmızı kapaklı koku çubuğunun hedef olduğunu görerek öğrenmeleri engellenmiştir. İlk olarak, katılımcılara en yoğun n-bütanol içeren çubuk (1.

¹ n-bütanol ($C_4H_{10}O$) moleküler yapısı.



setteki kırmızı kapaklı hedef çubuk) koklatıldı ve katılımcıya tanıtılan bu kokuyu diğer yoğunluklardaki üzerli setlerden bulması istendi. Bu işlem, en az yoğunlukta n-bütanol içeren 16 numaralı setten başlanarak, bir numaralı sete doğru uygulandı. Bir setteki çubuklar kişilere üç saniye süreyle ve rastgele sırayla koklatıldı. Herbir setteki çubuklar arasında üç saniye ve bir setten diğerine geçerken 30 saniye zaman boşluğu verildi. Katılımcıya 16. setten, birinci sete doğru uygulanan çubuklarda, katılımcının bütanol kokusunu doğru bildiği set numarası değerlendirme formunda eşik olarak işaretlendi. Ancak katılımcının hedef uyarını rastgele bilme ihtimaline karşı, o set tekrar uygulanarak iki kez üst üste doğru bildiği set numarası tekrar değerlendirme formuna işaretlendi. Bu aşamadan sonra bütanol içeriğinin az bulunduğu setlere sırayla geçilmiştir (Örneğin 10. setten 11. sete). Bu işlemler kişinin ilk yanlış cevap verdiği set numarası belirlenene kadar sürdürülerek, bu setten itibaren n-bütanolün daha yoğun olduğu bir üst seviyeye (set) geçilmiştir (örneğin 8. setten 7. sete). Bu süreç toplam yedi işaretleme elde edilene kadar sürdürüldü.

Yukarıda anlatılan uygulama tekniği literatürde *merdiven (staircase) yöntemi* olarak adlandırılmaktadır. Katılımcının eşik (threshold) puanı, işaretli olan son dört set numarasının ortalamaları alınarak belirlenmiştir. Bu bölüm ortalama 15-20 dakika sürmektedir.

Koku ayırt etme alt testi (Odor discrimination test): Koku çubukları test bataryasının ikinci bölümünü oluşturmaktadır. Bu bölümde 16 adet üçlü koku sırası vardır. Bu bölümde bulunan kokular yoğun ve çeşitli kokulardan (doğal ve kimyasal aromatik bileşikler) oluşmaktadır. Uygulama sırasında, görme engelli öğrenciler haricindeki katılımcılarda göz bandı (uyku maskesi) kullanılarak, yeşil kapaklı koku çubuğunun hedef olduğunu görerek öğrenmeleri engellenmiştir. Üçlü koku dizilerinde kokulardan ikisi aynı, biri farklıdır. Kişilerden farklı olan kokuyu bulmaları istendi. Katılımcıların verdikleri cevaplar formdaki listede işaretlenerek, doğru cevap sayısı puan olarak belirlendi.

Koku eşiği belirleme ve koku ayırt etme alt testlerinde katılımcıya üçerli olarak sunulan çubuklar görme engelliler ve normal katılımcılar için “bir numara”, “iki numara”, “üç numara” şeklinde sözel ifadeyle verilirken,

İşitme engelliler için işaret parmağı (bir numara), orta parmak (iki numara) ve yüzük parmağına (üç numara) sırayla dokunarak verilmiş ve işitme engelli öğrenciler de seçimlerini parmaklarını göstererek vermişlerdir (Şekil 5).



Şekil 5. Şekilde, uygulayıcının kokusuz eldiven kullanarak işitme engelli bir bireye koku çubukları uygulaması görülmektedir. Daire içinde uygulayıcının uyarı numarasını belirtmek üzere bireyin parmağına dokunarak iletişim kurması gösterilmektedir.

Koku tanımlama alt testi (Odor identification test): Koku çubukları bataryasının son aşaması olan ***koku tanımlama*** bölümünde kişilerin aşına oldukları, yoğunluğu ve haz verme düzeyi eşit olarak ayarlanmış, 16 koku çubuğu bulunmaktadır. Her koku için dört seçenek sunulmaktadır (Tablo 1). Bu testte öncelikle, katılımcılardan Tablo 1’de belirtilen seçeneklere bakması istenmiştir. Bundan sonra ilgili sıradaki çubuk koklatılarak, katılımcıdan kokunun dört seçenekten hangisi olduğunu belirtmesi istendi. Bu işlem diğer çubuklar için de sırayla uygulanarak, katılımcının verdiği cevaplar işaretlendi. Sonuçta verilen toplam doğru cevap sayısı koku tanımlama testinin puanı olarak belirlendi.

Bu bölümde *işitme engellilere yönelik olarak* tablodaki seçenekler resimler ile sunulmuştur. Ayrıca zor anlaşılacağı düşünülen bazı maddeler için (örneğin terebentin) kısa açıklamalar eklenmiştir (Örnek: terebentin: Ayakkabı boyasında bulunur) (Bkz. EK 4).

Bunun dışında bütün katılımcılardan anlamını bilmedikleri maddeler olduğunda sormaları istenmiş ve sorulan maddeler kısaca açıklanmıştır.

Görme engelli öğrencilere yönelik olarak bu bölümde koku verilmeden önce ve sonrasında seçenekler okunmuş ve kişinin seçenekleri tam hatırladığına emin olunarak test uygulanmıştır.

Tablo 1. Koku tanımlama testinde katılımcılara verilen koku listesi

(•) işaretli olanlar doğru yanıtları göstermektedir.

1	Portakal (•)	Çilek	Böğürtlen	Ananas
2	Duman	Deri (•)	Uhu	Çim
3	Bal	Çikolata	Vanilya	Tarçın (•)
4	Sarımsak	Köknar	Nane (•)	Soğan
5	Hindistan cevizi	Ceviz	Muz (•)	Kiraz
6	Şeftali	Limon (•)	Elma	Greyfurt
7	Meyan kökü (•)	Nane	Kiraz	Kurabiye
8	Hardal	Mentol	Kauçuk	Terebentin (•)
9	Soğan	Sarımsak (•)	Lahana turşusu	Havuç
10	Sigara	Şarap	Kahve (•)	Duman
11	Kavun	Portakal	Şeftali	Elma (•)
12	Karanfil (•)	Tarçın	Biber	Hardal
13	Armut	Şeftali	Erik	Ananas (•)
14	Papatya	Gül (•)	Frambuaz	Kiraz
15	Anason (•)	Bal	Rom	Köknar
16	Ekmek	Peynir	Balık (•)	Jambon

3.7. Araştırma Planı ve Takvimi

Tablo 2. Tez çalışması süresince yapılan çalışmalar ve yapılma zamanları gösterilmektedir.

Yıllar	2009										2010										2011			
Aylar	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart	Nisan	Mayıs	Haziran	Temmuz	Eylül	Ekim	Kasım	Aralık	Ocak	Şubat	Mart
Yapılanlar																								
Koku araştırmaları ile ilgili literatür taraması	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	●	
Koku Çubukları Test Bataryası kullanımının öğrenilmesi	●																							
Okullar ile görüşmeler ve izinlerin alınması	●																							
Uygulamalar için formların uyarlanması	●																							
İşitme engelli bireylerle uygulamalar		●										●												
İşitme engelli bireylerden elde edilen verilerin girişi		●	●										●											
Görme engelli bireylerle uygulamalar			●											●										
Görme engelli bireylerden elde edilen verilerin girişi			●	●											●									
Sağlıklı bireylerle uygulamalar				●	●	●							●		●									
Verilerin girişi					●	●	●								●	●	●							
Tez önerisinin sunulması ve kabulü												●												
Elde edilen verilerin analizlerinin yapılması															●	●	●	●	●	●	●	●		
Tez yazımı																					●	●	●	●
Uluslar arası poster yayının hazırlanması ve sunumu																					●	●	●	●

3.8. Verilerin Değerlendirilmesi

Verilerin istatistiksel değerlendirmesinde SPSS 11.0.1 (Statistical Package for Social Sciences, Inc., ABD) kullanıldı (99). Verilerin değerlendirilmesinde *tek yönlü ANOVA* istatistiksel yöntemi ve *posthoc Scheffe testi* kullanılmıştır. Bu testler aracılığı ile üç gruba (işitme engelli, görme engelli ve sağlıklı bireyler) ait davranışsal koku verileri, karşılıklı olarak analiz edildi. Analizlerde $p < 0.05$ in altında olan değerler istatistiksel olarak anlamlı kabul edildi.

3.9. Araştırmanın Sınırlılıkları

Bu test bataryasının Türkiye’de ilk kez kullanılması, Türk toplumunun bataryadaki bazı kokulara (frambuaz, ananas vb.) aşına olmaması nedeniyle koku tanımlamada güçlükler yaşanması ve işitme engelliler ile yapılan uygulamalarda, iletişimde yaşanan problemler araştırmada sınırlılıklar oluşturmuştur.

3.10. Etik Kurul Onayı

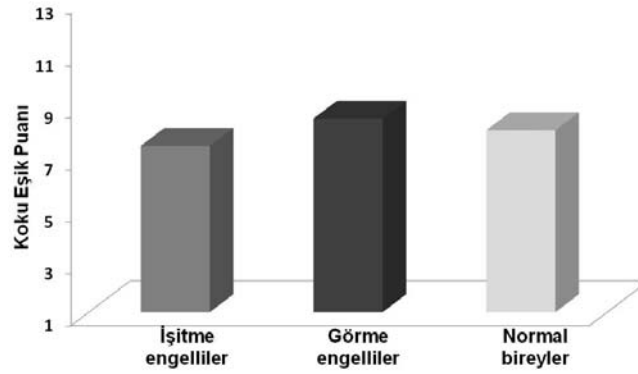
Yapılan tez çalışması Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları Etik Kurulu’nun, 07.12.2006 tarih ve 243 protokol numaralı yazısı ile etik açıdan uygun bulunmuştur (Bkz. EK 5).

4. BULGULAR

Koku testi uygulaması sonucunda elde edilen işitme engelli grubu verileri ile normal bireylerin, görme engelliler ile normal bireylerin ve işitme engelliler ile görme engelli bireylerin karşılaştırmaları yapılmıştır.

4.1. Koku Eşiği Belirleme (Odor Threshold) Testi Sonuçları

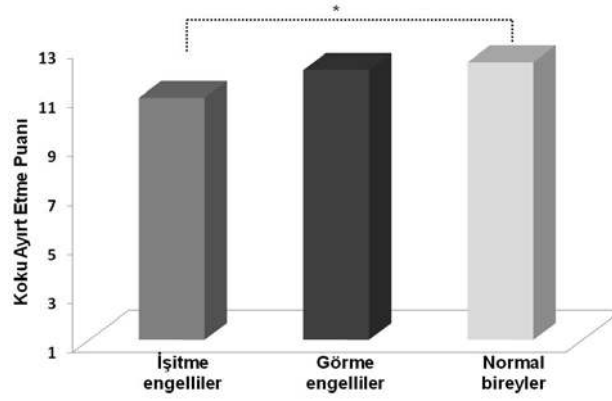
Koku eşiği belirleme testi sonuçlarında üç grup arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır (İşitme engelliler: 7.40 ± 3.47 , görme engelliler: 8.45 ± 3.35 , sağlıklı kişiler: 8.00 ± 2.73). Bu testten elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları Şekil 6'da sunulmuştur.



Şekil 6. Koku eşiği belirleme testinden elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir.

4.2. Koku Ayırt Etme Testi (Odor Discrimination) Sonuçları

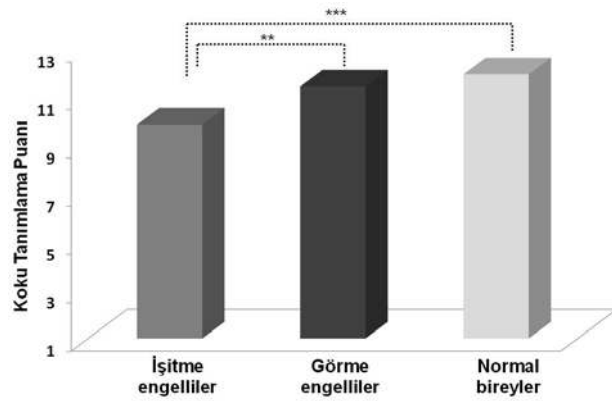
Koku ayırt etme testi sonuçları incelendiğinde sağlıklı bireylerin (12.32 ± 1.81), işitme engelli bireylerden (10.87 ± 2.29) daha başarılı performans sergiledikleri görülmüştür ($F=5.66$, $p=.004$). Sağlıklı bireyler ile görme engelli bireyler (12.00 ± 2.29) arasında ve işitme engelli bireyler ile görme engelli bireyler arasında bu test için istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Bu testten elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları Şekil 7'de sunulmaktadır.



Şekil 7. Koku ayırt etme testinden elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir (* $p < .05$).

4.3. Koku Tanımlama (Odor Identification) Testi Sonuçları

Koku tanımlama testi sonuçları incelendiğinde, görme engelli (11.45 ± 1.99) ve sağlıklı bireylerin (11.96 ± 1.48), işitme engellilerden (9.87 ± 2.01) daha yüksek puan aldıkları gözlenmiştir ($F=15.73$, $p=.000$). Ancak görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasında istatistiksel açıdan farklılık görülmemiştir. Bu testten elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları Şekil 8’de sunulmuştur.



Şekil 8. Koku tanımlama testinden elde edilen puanların gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir (** $p < .01$, *** $p < .001$).

4.4. Kokuların Tanımlanabilme Oranları

Tanımlanabilen kokuların bireysel düzeyde (%) dağılımı Tablo 3’te gösterilmektedir.

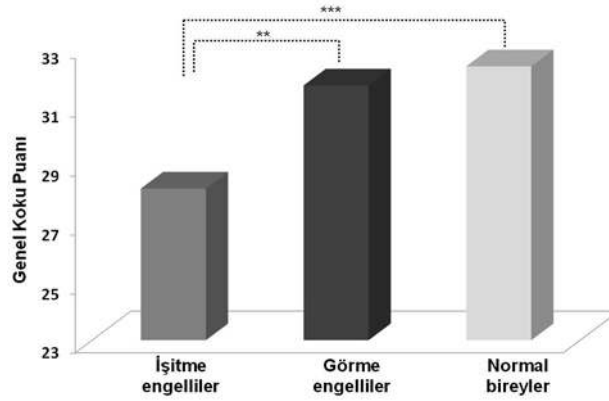
Tablo 3. Koku tanımlama testinde bulunan kokular için verilen cevap oranları yüzde olarak gösterilmektedir.

		Seçenekler						Seçenekler			
											
1. ubuk	Portakal	82,50	43,90	55,77	60,72	9. ubuk	Soğan	5,00	29,27	7,69	13,99
	ilek	0,00	0,00	1,92	0,64		Sarımsak	75,00	68,29	82,69	75,33
	Böğürtlen	7,50	21,95	19,23	16,23		Lahana t.	20,00	2,44	9,62	10,68
	Ananas	10,00	34,15	23,08	22,41		Havuç	0,00	0,00	0,00	0,00
2. ubuk	Duman	5,00	24,39	11,54	13,64	10. ubuk	Sigara	5,00	24,39	11,54	13,64
	Deri	57,50	41,46	71,15	56,71		Şarap	7,50	12,20	1,92	7,21
	Uhu	2,50	9,76	9,62	7,29		Kahve	77,50	60,98	82,69	73,72
	Çim	35,00	24,39	7,69	22,36		Duman	10,00	2,44	3,85	5,43
3. ubuk	Bal	0,00	4,88	3,85	2,91	11. ubuk	Kavun	22,50	17,07	40,38	26,65
	Çikolata	0,00	2,44	0,00	0,81		Şeftali	40,00	68,29	36,54	48,28
	Vanilya	2,50	17,07	1,92	7,17		Elma	27,50	9,76	13,46	16,91
	Tarçın	97,50	75,61	94,23	89,11		Portakal	10,00	4,88	9,62	8,16
4. ubuk	Sarımsak	5,00	14,63	0,00	6,54	12. ubuk	Karanfil	62,50	31,71	67,31	53,84
	Nane	82,50	70,73	96,15	83,13		Tarçın	12,50	48,78	9,62	23,63
	Soğan	0,00	4,88	1,92	2,27		Biber	2,50	12,20	7,69	7,46
	Köknar	12,50	9,76	3,85	8,70		Hardal	22,50	7,32	15,38	15,07
5. ubuk	H.cevizi	2,50	4,88	7,69	5,02	13. ubuk	Armut	15,00	29,27	5,77	16,68
	Ceviz	0,00	0,00	0,00	0,00		Şeftali	20,00	12,20	13,46	15,22
	Muz	95,00	87,80	90,38	91,06		Erik	2,50	9,76	1,92	4,73
	Kiraz	2,50	7,32	1,92	3,91		Ananas	62,50	48,78	78,85	63,38
6. ubuk	Şeftali	7,50	4,88	0,00	4,13	14. ubuk	Papatya	12,50	12,20	13,46	12,72
	Limon	82,50	70,73	80,77	78,00		Gül	80,00	73,17	76,92	76,70
	Elma	0,00	0,00	0,00	0,00		Frambuaz	7,50	12,20	9,62	9,77
	Greyfurt	10,00	24,39	19,23	17,87		Kiraz	0,00	2,44	0,00	0,81
7. ubuk	Meyan kökü	67,50	68,29	90,38	75,39	15. ubuk	Anason	65,00	73,17	90,38	76,19
	Nane	17,50	21,95	9,62	16,36		Bal	2,50	7,32	0,00	3,27
	Kiraz	5,00	4,88	0,00	3,29		Rom	10,00	4,88	9,62	8,16
	Kurabiye	10,00	4,88	0,00	4,96		Köknar	22,50	12,20	0,00	11,57
8. ubuk	Hardal	17,50	2,44	0,00	6,65	16. ubuk	Ekmek	5,00	0,00	0,00	1,67
	Mentol	27,50	31,71	51,92	37,04		Peynir	0,00	2,44	0,00	0,81
	Kauçuk	20,00	12,20	19,23	17,14		Balık	92,50	97,56	96,15	95,40
	Terebentin	35,00	53,66	28,85	39,17		Jambon	2,50	0,00	3,85	2,12
											
		Görme Engelli	İşitme Engelli	Sağlıklı	Toplam						

4.5. Genel Koku Performansı Sonuçları

Genel koku performansı puanı üç alt testin (koku eşiği belirleme, koku ayırt etme, koku tanımlama) puanlarının toplanması ile elde edilmektedir.

Genel koku performansları sonuçları koku tanımlama bölümü sonuçlarına benzerlik göstermektedir: Görme engelliler ile sağlıklı bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmazken, görme engelli bireyler ve sağlıklı bireyler işitme engelli bireylerden anlamlı ölçüde daha yüksek puanlara sahiptir. (görme engelliler 31.65 ± 5.09 , işitme engelliler 28.15 ± 5.56 , sağlıklı kişiler 32.30 ± 3.86 , $F=9.33$, $p=.000$). Genel koku performansı puanlarının gruplara ait ortalamaları Şekil 9’da sunulmuştur.



Şekil 9. Genel koku performansı puanlarının gruplara ait ortalamaları gösterilmektedir. (** $p < .01$, *** $p < .001$).

4.6. Koku Performanslarının Cinsiyetler Açısından Değerlendirilmesi

Koku performansı puanları, cinsiyetler açısından incelendiğinde hem üç alt test (koku eşiği belirleme, koku ayırt etme, koku tanımlama) hem de genel koku performansları için kadın ve erkek bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık görülmemiştir. Cinsiyetlere göre elde edilen puanlar Tablo 4’te sunulmuştur.

Tablo 4. Cinsiyetlere göre testlerden elde edilen puanlar gösterilmektedir.

<u>TESTLER</u>	<u>KADIN</u>	<u>ERKEK</u>
Koku Eşiği	8.00±3.21	7.91±3.14
Koku Ayırt Etme	11.60±2.09	11.94±2.28
Koku Tanımlama	11.09±1.85	11.23±2.15
Genel Puan	30.70±4.90	30.94±5.32

5. TARTIŞMA

Bu tez çalışması, doğuştan işitme engelli, doğuştan görme engelli ve sağlıklı ilköğretim okulu öğrencilerini içeren ve koku duyularını ölçen, ülkemizdeki ilk deneysel çalışma niteliğindedir. Literatürde farklı ülkelerde, değişik kültürlerde davranışsal testlerin kullanıldığı koku araştırmaları yapılmış ve bu konuya olan ilgi son yıllarda artmıştır. Yapılan bazı araştırmaların Almanya (100, 101), Belçika (102, 103), gibi Avrupa ülkelerinde, Amerika Birleşik Devletleri (104, 105), Kanada (106), Avustralya (107) ve İsrail’ de (108) yapıldığı tespit edilmiştir. Ayrıca bu tez çalışması bilindiği kadarıyla, farklı iki duyuşsal (işitme ve görme) engelli grup ile normal bireylerin koku eşiği, koku ayırt etme ve koku tanımlama alt performanslarının değerlendirildiği dünyadaki ilk çalışmadır.

Genel bilgilerde de belirtildiği gibi, koku eşiği, koku ayırt etme, koku tanımlama, koku hafızası, koku hoşnutluk değerlendirmesi, koku kategorizasyonu gibi konular koku çalışmalarında incelenen boyutlardandır. Bu tez çalışmasında, koku duyusu üç boyutlu olarak (koku eşiği/ayırt etme/tanımlama) ele alınmıştır. Son yıllarda yapılan çalışmalar daha çok koku duyusunun bu üç boyutu üzerinde yapılan araştırmaları içermektedir (13, 23, 35. 77, 78, 101, 103, 106).

Bu çalışmanın koku eşiği belirleme testi sonuçlarında görme engelli, işitme engelli ve normal bireyler arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Literatürde bu konuda yapılan araştırmalar incelendiğinde büyük bölümünün araştırmamız sonuçlarını desteklediği görülmektedir (100, 101, 105, 107, 108). Görme engelli bireyler ile koku

duyusuna yönelik ilk çalışma Griesbach tarafından 1889 yılında yapılmıştır. 20 görme engelli ve 40 sağlıklı bireyin koku hassasiyetlerinin karşılaştırıldığı çalışmada, iki grup arasında çalışmamızla benzer şekilde anlamlı farklılık bulunmamıştır (105). Cherubino ve Salis'in (1957) ve Boccuzzi'nin (1962) yaptıkları benzer çalışmalar da benzer bulgular sunmuştur. Daha yakın tarihlerde yapılmış olan araştırmalar incelendiğinde Smith, Diekmann, Rosenbluth, Schwenn ve Wakefield da yaptıkları davranışsal koku çalışmaları sonucunda koku eşliğinde normal bireyler ile görme engelliler arasında anlamlı düzeyde farklılık olmadığı bulgusunu yayımlamışlardır. Murphy ve Cain'in 20 görme engelli ve 20 sağlıklı bireyin katılımıyla gerçekleştirdiği çalışmada ise, görme engelli bireylerin koku eşliği bölümünde normal bireylerden daha düşük puanlar aldıkları sonucuna ulaşılmıştır. Lefebvre de yaptığı çalışmada Murphy ve Cain'in araştırma sonucuna benzer bir bulguya ulaşmıştır.

İşitme engelli bireyler ile yapılan koku duyusunda yönelik çalışmalar görme engelli bireyler ile yapılan çalışmaların yanında oldukça az sayıdadır (100). İşitme engelli bireylerin dahil edildiği, koku duyusuna yönelik ilk çalışma 1909 yılında Mahner tarafından yapılmıştır. Mahner, işitme engelli bireylerin yanında görme engelli ve normal bireylerden oluşan grupları içeren bir çalışma yapmıştır (105). Bu çalışmada her grupta dört birey (8-14 yaş) yer almaktadır. Koku ayırt etmenin incelendiği çalışmanın sonucu işitme engelli bireylerin sağlıklı bireylerden istatistiksel olarak anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları ve üç grup içinde en yüksek puanlara görme engellilerin sahip olduğu şeklindedir (105). Aynı şekilde üç grup içeren (10 görme engelli, 9 işitme engelli ve 21 sağlıklı birey) araştırma dizaynını kullanan Diekmann Mahner'in bulgularından farklı olarak en düşük puanları işitme engelli bireylerin aldığını belirtmiştir.

Ortamda bulunan farklı kokuyu farketme yetisi koku ayırt etme olarak adlandırılmaktadır. Yapılan bu tez çalışmasının koku ayırt etme testi sonuçları incelendiğinde sağlıklı bireylerin, işitme engelli bireylerden daha başarılı performans sergiledikleri görülmüştür. Ancak görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasında ve duyuusal engelli bireylerin kendi aralarında farklılık gözlenmemiştir. Koku ayırt etmenin incelendiği ilk çalışma Mahner'in (1909) görme engelli, işitme engelli ve normal bireyler ile yaptığı çalışmadır. Yukarıda da belirtildiği üzere, görme engelli bireylerin, işitme engelli ve normal bireylerden anlamlı düzeyde daha başarılı oldukları ve işitme engelli bireylerin de normallerden daha iyi sonuçlara sahip olduğu görülmüştür. Smith'in 1993 yılında görme

engelli ve sağlıklı bireyler ile yaptığı çalışmada iki grup arasında farklılık bulunmamıştır. Diekmann ve Schwenn de yaptıkları çalışmalar da bu sonucu desteklemektedirler. Ancak Cuevas yaptığı iki farklı çalışma sonucunda (2009, 2010) görme engelli bireylerin koku ayırt etmede sağlıklı bireylerden daha başarılı olduğunu ileri sürmektedir (102, 103). Son yapılan çalışma Lefebvre tarafından gerçekleştirilmiştir (106). Lefebvre de iki grup arasında koku ayırt etmede farklılık olmadığını belirtmektedir.

Koku tanımlama, algılanan kokunun daha önceki deneyimlerle eşleştirilmesi ve kokunun isimlendirilmesi sürecini kapsamaktadır. Çalışma kapsamında yapılan koku tanımlama testi sonuçları incelendiğinde, görme engelli ve sağlıklı bireylerin, işitme engelli bireylerden daha yüksek puanlar aldıkları gözlenmiştir. Ancak görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasında bu bölüm açısından farklılık görülmemiştir. Diekmann, Schwenn, Cuevas (2010) Smith, Lefebvre ve Rosenbluth yaptıkları çalışmalarda benzer sonuç elde etmişlerdir (100, 101, 103, 105, 106, 108). Ancak Murphy, Cain ve Cuevas'ın (2009) yaptıkları çalışmalar, görme engelli bireylerin koku tanımlamada sağlıklı bireylerden daha başarılı olduğu yönündedir (102, 104). Bu alanda işitme engelli bireyler ile yapılan tek çalışma Diekmann'a aittir ve detaylı bilgiye ulaşılamamaktadır.

İşitme engelli bireylerin bu bölümde düşük puanlar almasını koku tanımlama bölümünün daha çok semantik performansla ilişkili olması ve işitme engelli bireylerde dil gelişiminin oldukça geriden gelmesi ve az gelişmiş olması şeklinde açıklanabilir. Ülkemizde, işitme engelli bireyler için okula başlama yaşının geç olması, ortak işaret dilinin bulunmaması ve eğitimlerinin işaret dili temeline dayanmaması, buna bağlı olarak okuma yazma becerilerinde, iletişim kurmada ve soyut kavramlarda gelişimlerinin oldukça geride kalmasına yol açmaktadır.

Alt testlerin puanları toplamıyla elde edilen genel koku performansı sonuçları incelendiğinde, Görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler arasında istatistiksel anlamlı fark görülmezken, görme engelli bireylerin ve sağlıklı bireylerin işitme engelli bireylerden anlamlı ölçüde daha yüksek puanlara sahip olduğu görülmüştür. Bu bulgular koku tanımlama bölümü bulguları ile benzerlik göstermektedir. Genel koku performansı puanları genellikle kliniklerde koku duyusu bozulmalarını teşhis etmede kullanılmaktadır. Araştırmalarda ise daha çok koku eşiği, koku ayırt etme ve koku tanımlama alt özellikleri incelenmektedir. Genel koku

performansı alt testlerden elde edilen puanların toplamından oluştuğundan alt testlerden elde edilen sonuçların yansımaları şeklindedir.

Duyusal engelli bireyler ile yapılan koku çalışmalarında seçilen örneklemeler incelendiğinde bu çalışmanın örneklemini doğuştan duysal engelli bireyler ile sağlıklı bireyler oluşturmaktadır. Doğuştan engellilik koşulunun olması, az da olsa deneyimin olması ya da deneyim sürelerinin uzunluğu beyin çalışma ve kompensasyon özelliğini değiştirebilme olasılığının olmasıdır. Literatürde yer alan diğer çalışmalara bakıldığında Cuevas, Lefebvre ve Rosenbluth da çalışmaları için doğuştan engelli olma kriterini seçmişlerdir (102, 103, 106, 108). Ayrıca yapılan bu tez çalışması, diğer araştırmalar içinde en geniş duysal engelli örnekleme sahip çalışma olma özelliği taşımaktadır.

Literatürde koku duyusunun değerlendirilmesinde koku çubukları testi sıklıkla kullanılmakla beraber, başka testler de kullanılmaktadır. Münih koku testi, UPSIT, CC-SIT, B-SIT, ETOC, SOIT, Alinsmin koku testleri bunlardan bazılarıdır. Bu tez çalışmasında, test yöntemi olarak koku çubukları (Sniffin' Sticks) test bataryası kullanıldı. Diğer testlerle karşılaştırıldığında, koku çubukları testinin geçerlik güvenirliği yüksek sayıda katılımcıyla gösterilmiştir (92). Aynı zamanda farklı kültürlerde kullanıma uygunluğu bulunmaktadır. Duyusal engelliler ile yapılan koku duyusu çalışmalarında kullanılan test bataryaları; araştırmacıların geliştirmiş oldukları testler, UPSIT, Münih koku testidir. Koku çubukları test bataryası kullanılan çalışmalar bu alanda yapılmış son dört çalışmanın üçüdür (101,103, 106). Bu bilgidan yola çıkarak, koku çubukları test bataryasının davranışsal koku çalışmalarında en sık tercih edilen yöntem olma özelliği taşımaya başladığı sonucuna ulaşılabilir. Ayrıca, bataryanın taşınabilir olması, uygulamanın uzun zaman almaması ve uygulama için özel eğitimlere gereksinim duyulmaması davranışsal koku çalışmalarında yöntem olarak Koku Çubukları Test Bataryası'nın seçiminde rol oynayan özelliklerdir.

Koku performansları cinsiyetler açısından incelendiğinde gerek alt testlerde, gerekse genel koku performansı puanlarında kadın ve erkekler arasında (her grup için ve toplam katılımcılar için) istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir. Duyusal engelli bireylerle yapılan koku çalışmalarında cinsiyet ile ilgili bulgulara rastlanmamaktadır. Literatürde yer alan diğer çalışmalar incelendiğinde koku duyusu üzerinde cinsiyet etkisinin netliğe kavuşmamış bir konu olduğu görülmektedir. Yapılan araştırmaların bazıları kadınların

erkeklerden daha iyi koku algısına sahip olduğunu belirtirken (11, 15, 43), bazıları cinsiyet etkisinin olmadığını belirtmektedir (9, 10, 12, 14). Ayrıca araştırmacıların, son yıllarda yapılan çalışmalar sonucunda öne sürdüğü koku duyusunda cinsiyet etkisinin ileriki yaş dönemlerinde (60 yaş sonrası) ortaya çıktığı ya da anlamlı farka ulaştığı görüşü (13, 30) de araştırılan güncel bir konudur.

6. SONUÇ ve ÖNERİLER

Elde edilen sonuçlar tezin başlangıcında kurulan hipotezleri karşılamamaktadır. İşitme engelli bireylerin koku performansları, hem iki alt özellik (koku ayırt etme, koku tanımlama) hem de genel koku duyusu için sağlıklı bireylerinkinden daha düşüktür. Görme engelli bireyler ile sağlıklı bireyler karşılaştırıldığında da aynı sonuca varılmaktadır. Duyusal engelli bireyler kendi içlerinde karşılaştırıldığında (görme engelli – işitme engelli) görme engelli bireylerin işitme engelli bireylerden koku tanımlama alt testinde ve genel koku performansında daha başarılı oldukları görülmektedir.

Koku duyusu, işitme ve görme engelli bireylerin sağlıklı bireyler ile karşılaştırılarak çalışılmasında uygun bir modalite olarak kabul edilebilir. Ayrıca, koku duyusu kaybı ile seyreden hastalıkların tanısında koku çubukları testi kullanılabilir uygun, düşük maliyetli, güvenilir bir yöntem olarak kazanılmıştır.

Ancak, daha detaylı ve kapsayıcı bilgiye ulaşmak için çoklu yöntemler ile yeti yitimi ve patoloji süreçlerine yaklaşmak bilimsel açıklayıcılık açısından daha doyurucu olabilecektir. Elektrofizyoloji, Pozitron Emisyon Tomografisi (PET), Fonksiyonel Manyetik Rezonans (fMRG) gibi nörogörüntüleme yöntemlerini davranışsal veriler üzerine eklemek olanaklıdır. Böylece, duyusal engelli bireylerde beyin plastisitesini inceleyen çalışmalarda ortak modalite olarak kabul gören dokunma duyusuna ek olarak, koku duyusu çalışmaları da konuya önemli bilgiler sağlayacaktır.

Bireylerin kültürel olarak tanımakta zorlandığı (ananas vb) kokuların çıkarılması, değiştirilmesi, yenilerinin eklenmesi gibi bazı uyarlamalar sonucunda Koku Çubukları Test Bataryası'nın ülkemizde test ölçüm başarısının arttırılması da ülkemiz bilimine yeni bir katkı sağlayabilecektir.

7. EK BİLGİLER

7.1. İşitsel Sistem

7.1.1. İşitsel Sistemin Genel Anatomi ve Fizyolojisi

İşitsel sistem, kişiler arası iletişimde, tehlikelerin farkedilmesinde ve uzaysal konumun algılanmasında önemlidir. Stato-akustik organımız olan kulak, canlıda denge ve periferik işitme sisteminden oluşmaktadır (1, 73, 109). İnsanlar işitme yolları gelişimini tamamlamış olarak dünyaya gelmektedir. **Periferik işitsel sistemin** görevi, devinimsel hava basıncı değişimlerini alarak nöral sinyal haline dönüştürmektir. **Santral işitsel sistem** ise akustik bilginin ileri işlenmesi, yönelimsel duyma ve ses patern tanımlaması/anlamlandırılmasında görev almaktadır (62, 109).

7.1.1.1. Periferik işitsel sistem:

Dış kulak, orta kulak ve iç kulak olmak üzere üç ana bölüme ayrılır.

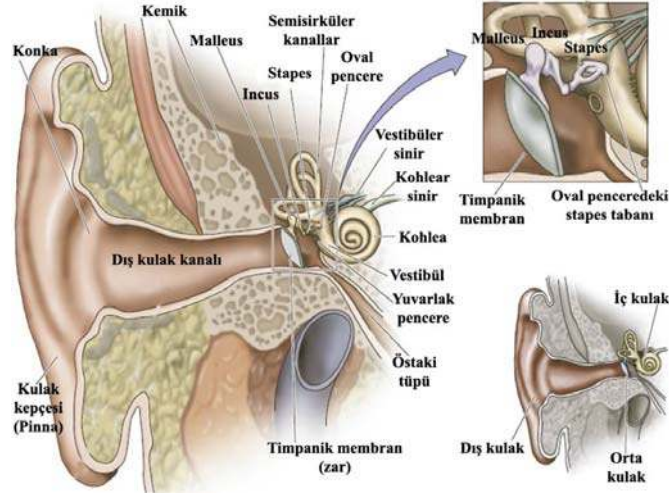
7.1.1.1.1. Dış kulak (Auris externa):

Sesin yönünün belirlenmesinde işlev gören, kıkırdak iskeletine sahip **kulak kepçesi** ile orta kulağın timpan zarında son bulan **dış kulak yolundan** oluşur. Dış kulak yolu, ses dalgalarını merkezi sinir sisteminin algılayabileceği sinirsel uyarılara çevirmekle görevli ortalama 2,5 cm uzunluğunda, “S” harfi şeklinde kıvrılmış, kıkırdak ve kemik içeren bir yapıdır (Şekil 1). Dış kulak bölümünde ilerleyen ses, seçici olarak bazı frekanslarda güçlendirilmektedir (2-4 kHz) Dış kulak yolunun sonunda yarı saydam, üç tabakadan oluşan **kulak zarı** bulunur ve bu zar dış kulak ile orta kulağı birbirinden ayırır (Şekil 10). Kulak zarı kulak kepçesinden geçen ses dalgalarını alarak bunları titreşimlere çevirir. Kulak zarının hasar görmesi işitmede önemli sorunlara yol açmaktadır (2, 71,109).

7.1.1.1.2. Orta kulak (Auris media):

Temporal (şakak) kemiğin içinde altı duvarlı bir boşluktur ve ses dalgalarını merkezi sinir sisteminin algılayabileceği sinirsel uyarılara çevirir. Orta kulakta işitme kemikçikleri olarak adlandırılan arka arkaya üç kemik bulunur. Bu üç kemikten en dışta bulunan **çekiç kemiği (malleus)** bir ucuyla kulak zarına diğer ucuyla da ortada bulunan **örs kemiğine (incus)** dokunur, örs kemiği de

içteki kemik olan **üzengi kemiğine (stapes)** dokunur. Üzengi kemiği ayrıca oval pencere yolu ile ses dalgalarını iç kulaktaki sıvıya iletir (Şekil 10).



Şekil 10. Kulak ve anatomik yapıları (kaynak 70'ten uyarlanmıştır.)

7.1.1.1.3. İç kulak (Auris interna):

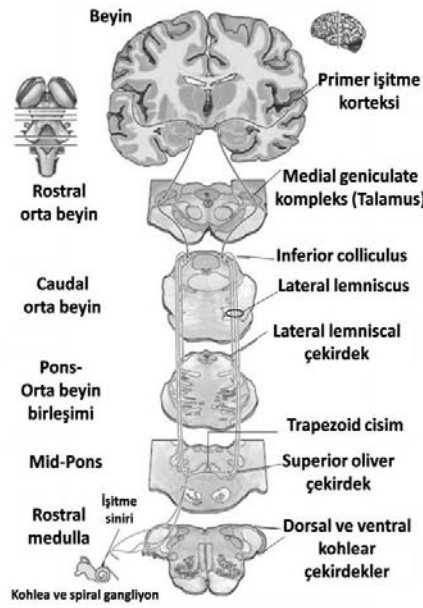
İşitme duyusunun sinirsel öğelerini içerir. Temporal kemiğin içinde bulunur ve **kemik yapı** ve bu kemik yapı içinde bulunan **zar yapı** olmak üzere iki temel yapıdan oluşur. **Skala media (koklear kanal)**, **skala timpani (timpanik kanal)** ve **skala vestibuli (vestibüler kanal)** olmak üzere üç bölüme ayrılır. Bu üç kanalın oluşturduğu kıvrım şeklindeki yapıya **koklea** denilmektedir. Koklea mekanik ses enerjisinin zayıf elektrik enerjisine dönüştüğü yerdir. En üstte skala vestibuli bulunur ve içi **perilenfa** denilen bir sıvı ile doludur, skala mediadan **Reissner zarı** ile ayrılır. İçi **endolenfa** adı verilen bir sıvıyla dolu olan skala media ortada yer alır ve skala timpaniden, ses iletiminden sorumlu **baziler zar** ile ayrılır. En altta yer alan skala timpani bir oyuk ile skala vestibuliye bağlı durumdadır. Baziler zarın üzerinde bir reseptör organı olan, tüy hücreleri ve destek hücrelerinden oluşan **Korti organı** bulunur. Korti ses titreşimlerini alır ve ve sinir uyarıları olarak yanıt verir.

Bu yapılardan başka **vestibülokoklear sinir** de (VIII. kafa çifti) periferik işitsel sistemin bir parçası sayılmaktadır. Bu sinir internal (iç) işitsel kanaldaki Korti organını, merkezi sinir sistemine bağlamaktadır (2, 62-64, 68, 70, 73, 109-112).

7.1.1.2. Santral işitsel sistem:

Koklear hücrelerden nöronlara bilgi aktarımına **spiral gangliyon (koklear gangliyon)** aracılık etmektedir. Spiral gangliyonun bipolar nöron uzantıları işitme yolağının başlangıç noktasıdır. Bu nöronların tüm lifleri medulladaki **dorsal** ve **ventral koklear çekirdeklerde** sinaps yapar. Sinaps

sonrası liflerin büyük bir kısmı, beyin sapının karşı tarafına geçer ve **süperior oliver çekirdek**te son bulur. Az bir kısım lif ise, aynı taraftaki süperior oliver çekirdeğe ulaşır. Oliver çekirdekten çıkan lifler yukarı doğru, **lateral lemniskus çekirdeğine** ulaşır. Lemniskusta bazı lifler sonlanır. Ancak birçok lif bu çekirdeği atlar ve hemen hemen hepsinin sonlanacağı mesensefalonda bulunan, **inferior kollikulusa** varır. Buradan tüm liflerin tekrar sinaps yapacağı, diensefalunun metotalamus bölümündeki **medyal genikülat çekirdeğe** ulaşırlar. Medyal genikülat lifleri traktus genikülo-kortikalis yoluyla, girus temporalis süperiorda bulunan **işitme korteksine** ulaşırlar (62-64, 68, 70, 73, 109, 111) (Şekil 11).



Şekil 11. Kokleadaki spiral gangliyondan başlayan işitme yolları ve geçtiği yapılar gösterilmektedir (kaynak 70'ten uyarlanmıştır).

İşitme traktusundan çıkan birçok yan lif, doğrudan beyin sapının **retiküler aktive edici sistemine (RAS)** ulaşır. RAS, beyin sapında yukarı, omurilikte ise aşağı doğru uzantılar verir ve yüksek bir sese karşı sinir sisteminin tamamını aktive eder. Diğer yan lifler, ani oluşan yüksek gürültüde aktive olarak **serebellar vermise** uzanırlar. Kokleadan kortekse uzanan işitme yolunda olmak üzere, koklear çekirdekte üç adet, inferior kollikulusta iki adet, işitme korteksi ve asosiyasyon alanlarında en az beş adet uzamsal (spatial) düzenleme vardır (Şekil 11).

7.1.2. İşitme Kaybı Nedenleri ve Çeşitleri

Çeşitli sınıflandırmalara sahip olan işitme kayıplarının yaklaşık %50 oranında genetik temelli, yaklaşık %50 oranında da çevresel etkilere bağlı olduğu düşünülmektedir.

7.1.2.1. İşitme kayıplarına sebep olabilecek bazı durumlar

Doğum öncesi (genetik, kızamıkçık ve toksoplazmozis enfeksiyonu), doğum sırasında (doğum travması, anoksi, hiperbilirubinemi, kernikterus) ve doğum sonrası (ototoksik ilaç kullanımı, yüksek ateşli hastalık, enfeksiyonlar) işitme kayıplarına yol açmaktadır.

Aminoglikozit grubu antibiyotikler (streptomisin, gentamisin), tüy hücrelerinin kamçılarındaki (stereocilia) mekanosensitif kanallarda ve hücrelerde bozulma ile sinir tipi işitme kaybına ve ayrıca anormal vestibüler fonksiyona sebep olabilmektedirler.

Uzun yıllar gürültüye (yüksek sese) maruz kalmak dış kulak tüy hücrelerine zarar vererek, işitme kaybına yol açabilmektedir.

Ayrıca, vestibülokoklear sinir ve serebellopontin köşe tümörleri ile medullada oluşan vasküler hasar kaynaklı işitme kayıpları da bulunmaktadır.

Yaşlanmaya bağlı olarak tüy hücrelerinin ve nöronların kademeli kaybının etkisiyle, aşamalı işitme kayıpları (genellikle 75 yaş civarı) görülebilmektedir. Yeni doğanlarda genetik etkilerle işitme kaybının olması yaklaşık %0.1 oranındadır.

Beynin iki yarımküresi arasında işitme ile ilgili yapılar açısından yoğun bir etkileşim vardır. Bu nedenle yolakların bir bölümünde meydana gelen tek yönlü (unilateral) bir lezyon çoğunlukla her iki kulağı da ilgilendiren işitme kaybına neden olur. Ayrıca kortekste patolojilerde santral tip işitme kaybı oluşmaktadır (62, 63, 73).

7.1.2.2. İşitsel Kayıp Çeşitleri

7.1.2.2.1. İletim tipi işitme kaybı:

Sesin kokleaya iletilmesinde bozulmasıyla meydana gelmektedir. Bu bozulmada, genellikle kulak sıvısının birikimi (cerumen etkisi), orta kulak iltihabı (otitis media) ve kemik sertleşmesi (otoskleroz) rol oynamaktadır.

7.1.2.2.2. Sinir tipi işitme kaybı:

Kokleanın veya işitme sinirinin hasara uğraması durumlarında oluşur. Bu durumda oluşan işitme kaybı genellikle kalıcıdır. Bazı hastalıklar (Waardenburg sendromu, Mennieré sendromu vb.)

ile birlikte görülen işitme kayıpları kalıtsal olabilmektedir. Bazı durumlarda, iletim tipi işitme kaybı ile sinir tipi işitme kaybı bir arada da görülebilir. Bu duruma **mikst tip işitme kaybı** adı verilir.

7.1.2.2.3. Santral işitme kaybı:

Beyin sapından itibaren temporal lobdaki işitme merkezine kadar olan sinir yollarının herhangi bir yerinde oluşan hasarlanmaya bağlı olarak meydana gelen işitme kaybıdır. Bu sinir yollarının hemen başlangıcında bulunan, beyin sapı işitsel çekirdeklerinin kontrolünde işitsel beyin sapı potansiyelleri (Auditory Brain Stem Responses-ABR) incelenmektedir (62, 63, 73, 70, 71, 113).

7.1.2.3. İşitsel Kayıpların Tespit Yöntemleri

İşitme kayıplarını ve bu kayıpların özelliklerini tespit etmede çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Normal işitmeye sahip bir kişi fısıltıları (30-40 dB) 6-7 metreden, normal konuşmayı (50-60 dB) 20 metreden duyabilmelidir. Kişinin işitmesinin bu özelliklere sahip olup olmadığı bazı testler yapılarak kontrol edilmektedir. Diapozon testleri olarak adlandırılan Weber ve Rinne testleri de işitme duyusunu değerlendirmede kullanılan temel yöntemlerdendir.

7.1.2.3.1. Weber ve Rinne Testleri:

Özellikle otosklerotik kulak değerlendirilmesinde önemli olan bu testte kemik yoluyla iletilen titreşimlerin normal hava yolundan kısmen kaybı esasına dayanmaktadır. Testte titreşimli bir diyapazon kişinin başındaki vertikal çizginin tepe noktasına uygulanarak, kişinin hangi kulağında daha iyi işittiği sorularak yapılmaktadır. Benzer olarak Rinne testinde diyapazon mastoid çıkıntı üzerine konularak yapılmakta ve daha çok orta kulağa bağlı işitme problemlerinin tespitinde kullanılmaktadır. Bu testler sonucunda bir kulağın daha iyi duyduğu görülürse ya hava yolunun tıkanıklığı ya da karşı kulağın sinirinde bir sorun olduğu düşünülür (70) .

7.1.2.3.2. Odyometrik Değerlendirme:

İşitme seviyesini değerlendirmede kliniklerde sıklıkla odyometre adı verilen bir cihaz kullanılmaktadır. Bu cihaz kalibre edilmiş saf sesler üretebilme, maskeleme ve katılımcı ile konuşma yapabilme özelliklerine sahiptir. Odyometrik değerlendirmede saf tonlar ve 250-8000 Hz arası frekanslar katılımcıya bir kulaklık aracılığıyla farklı ses şiddetlerinde (dB) uygulanır. Bu şekilde sol ve sağ kulak hava yolu işitme eşiklerine ait elde edilen grafiğe **odyogram** adı verilir. Ayrıca odyometri cihazında titreşimli bir çeşit ses üretici kullanılarak, kemik yolu değerlendirilmesi de yapılmaktadır.

Bazı model odyometreler konuşma seslerine ait değerlendirme yapabilmeye olanak vermektedir (62, 73).

7.1.2.3.3. Beyin sapı işitsel potansiyelleri (Auditory Brain Stem Responses-ABR):

İşitme yollarının işitme sinirinden başlayıp beynin derin yapılarında ve ilgili beyin korteksindeki temsil edildiği yere kadar olan bölümü test eder. Beyin sapı çekirdeklerinin değerlendirilmesi için bir kulaklık vasıtasıyla, çok sayıda ve kısa süreli ton veya klik seslerinin bireye uygulanması ile yapılır. Ayrıca kişinin başına yerleştirilen elektrotlar ile 10 milisaniye içerisinde oluşan elektrofizyolojik yanıtlar (işitsel beyin sapı yanıtları) değerlendirilir. İşitme eşiği tayininde, işitme kayıplarının ayırıcı tanısında önemli bir yöntemdir. Örneğin iletim tipi işitme kayıplarında bütün dalga latanslarında gecikme görünürken, koklear işitme kayıplarında hiçbir işitsel potansiyel dalgası görünmez (112-114).

7.1.2.3.4. Orta ve Geç Latanslı İşitsel Potansiyelleri (Middle and Late Latency Auditory Potentials):

10-600 milisaniye arası sürelerde oluşan kortikal yanıtların değerlendirilmesi için bir kulaklık vasıtasıyla bireye çeşitli frekans ve şiddetlerde ton uygulanır. Bu sırada EEG ile elde edilen elektrofizyolojik yanıtlar değerlendirilir. 10-50 ms arası elde edilen yanıtlar, **orta latanslı yanıtlar** olup, primer işitme merkezlerinin yanıtlarıdır. Korteks seviyesinde işitme merkezlerinin aktivitesi ile 50-600 ms arasında oluşan **geç latanslı yanıtlar** ölçülebilir (112, 113). Bu potansiyellerle, işitme kaybının tipi belirlenebilmekte ve santral bir işitme lezyonunun tespiti ile lokalizasyonu ortaya konabilmektedir.

7.2. Görsel sistem

7.2.1. Görsel Sistemin Genel Anatomi ve Fizyolojisi

Görme organımız olan göz üç tabakadan oluşur. Bu tabakalar dıştan içe doğru **sert tabaka (sklera)**, **damar (vasküler) tabaka** ve **ağ tabaka (retina)** olarak isimlendirilir (2, 55, 62-64, 68, 70, 71, 73, 109).

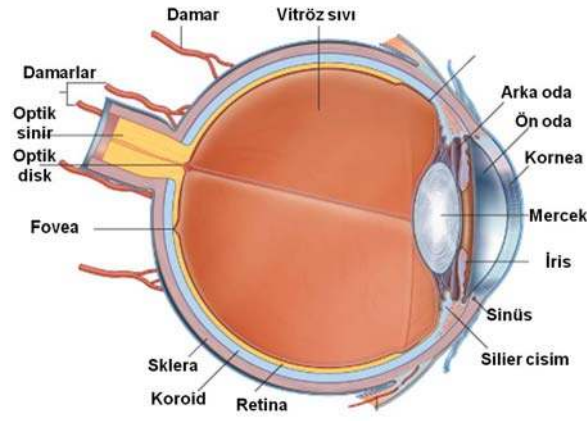
7.2.1.1. Sert tabaka (Sklera):

Göz yuvarlağının en dışında bulunan bu tabaka göz küresine sağlamlığını vermektedir. Arka kısımda, sert tabakanın büyük bölümünü kaplayan, ışık geçirmeyen ve beyaz bağ dokusundan

yapılmış sklera bulunmaktadır. Sert tabaka öne doğru bombeleşir ve yuvarlak yapısı bozulur. Öndeki bu bombeye **kornea** adı verilir (Şekil 12). Kornea saydam, bağ yapısında olup, görevi gözü dış faktörlerden korumak ve göze gelen ışığı odaklamaktır. Korneanın hemen arkasında, **mercek** ile korneayı ayıran **ön oda** ve onun da arkasında, mercek ile ağ tabakayı ayıran **arka oda** bulunur. Ön oda **humör aköz (humor aqueus)**, arka oda **humör vitröz (humor vitreus)** adı verilen sıvılar ile doludur. Humör aköz mercek ve korneayı beslerken, humör vitröz göz küresini doldurarak gözün yuvarlaklığını sağlar (2, 55, 62-64, 68, 70, 71, 73, 109).

7.2.1.2. Damar tabaka: Kan damarları, pigment hücreleri ve bağ dokusundan oluşan damar tabaka ön tarafta göze rengini veren **irisi** oluşturur. İrisin ortasında bulunan boşluk ise **göz bebeği (pupilla)** olarak isimlendirilir. Göz bebeği aydınlıkta küçülüp, karanlıkta büyüyerek göze giren ışık miktarını ayarlamakla görevlidir (2, 55, 62-64, 68, 70, 71, 73, 109).

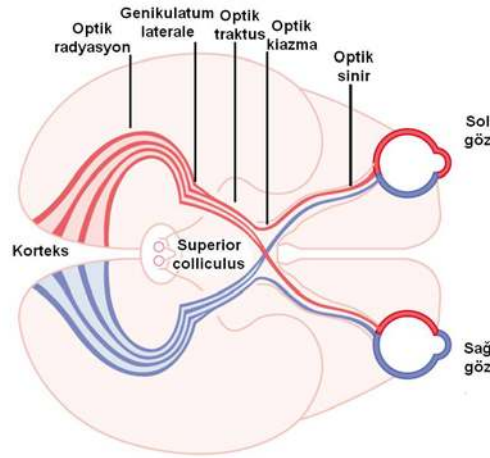
7.2.1.3. Ağ tabaka (Retina): Retina gözün ışığa duyarlı bölümüdür. Gözün önünde ince kenarlı bir mercek olan **göz merceğini** oluşturur. Göz merceği ışığı kırarak görüntüyü **sarı leke** üzerine düşürür. Sarı leke, göz bebeğinin tam karşısında bulunmaktadır ve görüntü burada meydana gelir. Sarı lekenin ortasında renkli görmeyi sağlayan **konilerin** bulunduğu bir çukur bulunur, retinanın en keskin görüş alanı olan bu bölgeye **fovea** adı verilir. Görme sinirleri ışığa duyarlı olmayan **kör noktadan (optik disk)** gözü terk eder (2, 55, 62-64, 68, 70, 71, 73, 109) (Şekil 12).



Şekil 12. Görsel sistemin genel anatomisini gösteren şekil (kaynak 72'den uyarlanmıştır)

Fizyolojik açıdan görsel sistem gözler, görme yolu ve görme korteksinden oluşur. Gözde, ilk olarak korneaya gelen ışık, buradan ön odadaki humör aköz içinden geçerek pupilla aralığından merceğe ulaşır. Mercekte kırınımına uğrayan ışık ve dolayısıyla görüntü **retinaya** düşer. Retinaya düşen görüntü ya da ışık, burada bulunan **rod** (renksiz ve karanlıkta görmeden sorumlu) ve **koni** (renkli ve aydınlıkta görmeden sorumlu) olarak adlandırılan fotoreseptörler tarafından zayıf elektriksel sinyallere

çevrilir. Bu fotoreseptörlerde oluşan sinyaller *horizontal*, *amakrin* ve *bipolar hücreler* arasındaki sinaptik iletimlerle *gangliyon hücrelerine* ulaşır. Ganglion hücrelerinin aksonları, talamusun bir bölümü olan *korpus genikulatum laterale*de sonlanmak üzere *optik sinir* ve *optik traktus*da kaudal yönde ilerler. Her retinanın nazal yarımından gelen lifler *optik kiazma* olarak adlandırılan bölgede çaprazlaşarak karşı tarafa geçer. Korpus genikulatuma, bir retinanın nazal yarımı ile diğer retinanın temporal yarımından gelen lifler, aksonları *genikulokalkarin traktusu* oluşturan hücrelerle sinaps yaparak oksipital lobun kalkarin bölgesindeki *primer görme korteksine* ulaşır anlamlı birer görüntü haline dönüştürülmektedir (55, 62-64, 68, 70, 73, 110) (Şekil 13).



Şekil 13. Görme alanları ve yolları (kaynak 62'den uyarlanmıştır)

7.2.2. Görme Engelliliğin Nedenleri ve Çeşitleri

7.2.2.1. Görme Kayıplarının Nedenleri

Doğum öncesi (genetik, ilaç kullanımına bağlı toksisite, radyolojik ışınlama maruz kalma ve kızamıkçık/toksoplazmozis gibi enfeksiyonlar), doğum sırasında (doğum travması, anoksi, prematüre doğumlarda küvezde fazla oksijene maruziyet, kernikterus) ve doğum sonrası (yüksek ateşli hastalık, diyabet, glokom, katarakt, enfeksiyonlar, zehirlenmeler, kazalar) görme kayıplarına yol açmaktadır (2, 62, 70, 73).

7.2.2.2. Görme Kayıplarının Çeşitleri

Görme kayıpları sonucu oluşan *körlük*, perifer ve santral lezyonlara bağlı olarak yarım ve tam olmak üzere ikiye ayrılmaktadır.

Anatomik olarak her bir retinanın nazal yarısından çıkan lifler optik kiazmada çarpazlaşmaktadır. Bunun yanında çarpaz yapmadan uzanan lateral lifler de bulunmaktadır (Şekil

13). Bu çapraz öncesi kısımda bulunan bir optik sinirde meydana gelen lezyon sonucu, lezyonun bulunduğu taraftaki gözde körlük meydana gelir. Ancak lezyon bir optik traktta ise körlük görme alanının yarısında oluşur. Bu bozukluğa **yarım körlük** adı verilir. Optik kiazmayı etkileyen lezyonlar ise, iki nazal hemiretinada da bozulmaya yol açtığından karşı taraftaki gözde körlüğe neden olurlar.

Oksipital korteksin bilateral harabiyeti ise **tam körlüğe** yol açar ve görsel uyaranlar bilince erişemez (2, 62, 63, 70, 73).

7.2.3. Görme Kayıplarının Tespit Yöntemleri

Bir bebeğin doğuştan görme engelli olduğu, bebeklerin aylar içinde sahip olmaları beklenen gelişimsel özelliklerin incelenmesiyle anlaşılabilmektedir. Göz bebeklerinin normalde siyah olması gerekirken, görme engelli bebeklerde beyaz olması, normalden çok küçük/büyük veya gelişmemiş olması görme kaybı belirtisi olabilir. Bunun dışında çocuğun yüzünü ışık kaynağına yöneltmemesi, iki ayı doldurmuş bebeğin yüzlere bakmaması, 0-3 aylık olduğu halde göz bebeğinde titreşim bulunması bulguları görme engellilik belirtilerinden olabilir. Ayrıca, 3-6 aylık bebekte gözlerde şaşılık, 7-12 ayda görsel takip yapamama, 1-2 yaşına geldiği halde görsel haberleşme eksikliği gibi bazı özellikler bulunmaktadır.

7.2.3.1. Davranışsal Yöntemler:

Kişinin gözlerinin 30 cm önünde parlak bir cisim tutularak cismin farkına varılıp varılamadığına, cisim hareket ettirildiğinde gözlerin cismi takip edip edemediğine bakılır. Göze ışık tutularak yapılan ışık refleksi muayenesi ile gözbebeğinin bu uyarana verdiği tepkiler incelenir.

Optik disk ve retinanın kontrolünde kullanılan oftalmoskop, gözün ön segment dokularının (kornea, iris ve lens) ve özel lenslerle arka segment yapılarının büyütülerek incelenmesi için kullanılan biyomikroskop ve görme alanını ölçmeye yarayan perimetre gibi aletler görme kayıplarının incelenmesinde kullanılan yöntemlerdir.

Bu yöntemler dışında zamanla meydana gelen görme yetisinde azalmanın tespitine yönelik Snellen levhası, renk körlüğü testleri (Ishihara ve Stilling levhaları) kullanılmaktadır (2, 61, 62, 115).

7.2.3.2. Elektrofizyolojik Yöntemler

7.2.3.2.1. Elektroretinografi (ERG):

ERG gözün aydınlık ve karanlık ortamlarda, beyaz ve renkli ışıklarla, değişik şiddetlerde uyarılması ve retinanın değişik katlarında ortaya çıkan biyoelektriksel aktivitenin kornea üzerine veya gözün yanındaki deriye yerleştirilen hassas elektrotlar yardımı ile kayıtlanması yöntemidir. Bu yöntemle elde edilen dalga şekilleri ve voltaj büyüklükleri değerlendirilerek, klinik olarak ayırt edilmekte zorluk çekilen bir retinal hastalığın tanınması veya evresinin belirlenmesi ve birbirine benzeyebilen hastalıkların ayırt edilmesi mümkün olur. ERG retinaya bağlı tüm hastalıklarının tanı ve takibinde kullanıldığı gibi göz dibi (fundus) muayenesinin mümkün olmadığı kataraktlı ve vitroz kanamalı hastalarda retinal fotoreseptörlerden bipolar hücrelere kadar retina tabakalarının fonksiyonunu araştırmak için kullanılmaktadır. Ayrıca, operasyon öncesinde retinanın fonksiyonlarını değerlendirmek için kullanılan tek objektif yöntem olma özelliği taşımaktadır (73, 115-118).

7.2.3.2.2. Görsel Uyarılmış Potansiyeller - GUP (Visual Evoked Potentials - VEP):

GUP, görme yollarının görme sinirinden başlayarak beyin kabuğunda temsil edildiği alana kadar olan bölümünü test eder. Görme yolları aracılığı ile oluşan zayıf elektriksel sinyaller (biyoelektrik), beynin görme merkezi olan oksipital kortekse ulaşır ve uyarır. Burada oluşan mikrovolt düzeyindeki elektrik potansiyeli, bu bölgenin üzerine yerleştirilen elektrotlarla tespit edilir. Bu dalgaların oluşum zamanındaki uzamalar (latans) veya dalganın şeklindeki değişiklik ile genliğindeki (amplitüd) azalmalar kaydedilir ve değerlendirilir. Sonuçta, GUP görme yollarının iletim kalitesini ortaya koyarak, bir patolojinin olup olmadığını, bazı özellikleri ile de patolojinin türü hakkında ipuçları verir. GUP, optik sinir tutulumu olan Multiple Skleroz (MS) hastalığı, optik sinirin tüm patolojileri (travma, tümör, ödem), retina patolojileri, gelişme geriliğinin takibi, yeni doğan bebeklerin görme fonksiyonunun değerlendirilmesi gibi alanlarda sıklıkla kullanılan bir yöntemdir (119-121).

7.2.3.2.3. Elektrookülografi (EOG):

Negatif elektrik yüküne sahip kornea ile pozitif yük taşıyan retinanın arasındaki dinlenme (korneoretinal) potansiyelini ölçen elektrofizyolojik yöntemdir. Gözün iç ve dış köşelerine yerleştirilen elektrotlar vasıtasıyla ölçüm yapılır. Aydınlighta ölçülen en büyük genliğin karanlıkta ölçülen en düşük değere bölünmesi ile elde edilen rakamlara bakılarak, retina pigment epiteli tabakasının durumu ve buradan kaynaklanan hastalıkların teşhisi ve düzeyinin belirlenmesi mümkün olabilir (122).

8. KAYNAKLAR

1. Gottfried JA, Deichmann R, Winston JS, Dolan RJ. Functional heterogeneity in human olfactory cortex: An Event-related functional magnetic resonance imaging study. *J Neurosci* 2002; 22(24): 10819-28.
2. Van De Graaff KM. Human Anatomy, Sixth Edition. USA, The McGraw Hill Companies, 2001; 488-535.
3. Doty RL. Olfaction. *Annu Rev Psychol* 2001; 52: 423-52.
4. Doty RL. Olfaction and its alteration by nasal obstruction, rhinitis, and rhinosinusitis. *Laryngoscope* 2001; 111: 409-23.
5. Zatorre RJ, Jones-Gotman M, Evans AC, Meyer E. Functional localization and lateralization of human olfactory cortex. *Nature* 1992; 360: 339-40.
6. Finkel D, Pedersen NL, Larsson M. Olfactory functioning and cognitive abilities: A twin study. *J Gerontol B Psychol Sci: Soc Sci* 2001; 56B(4): 226-33.
7. Meshulam RI, Moberg PJ, Mahr RN, Doty RL. Olfaction in Neurodegenerative Disease. *Arch Neurol* 1998; 55: 84-90.
8. Frank RA, Dulay MF, Gesteland RC. Assessment of the Sniff Magnitude Test as a clinical test of olfactory function. *Physiol Behav* 2003; 78: 195-204.
9. Mackay-Sim A, Grant L, Owen C, Chant D ve ark. Australian norms for a quantitative olfactory function test. *J Clin Neurosci* 2004; 11(8): 874-79.
10. Boesveldt S, Verbaan D, Knol DL, van Hilten JJ, Berendse HW. Odour identification and discrimination in Dutch adults over 45 years. *Rhinology* 2008; 46(2): 131-36.
11. Good K, Kopala L. Sex differences and olfactory function, In: Brewer W, Castle D, Pantelis C, editors. *Olfaction and the brain*. New York: Cambridge University Press, 2006; 183-203.
12. Larsson M, Nilsson LG, Olofsson JK, Nordin S. Demographic and cognitive predictors of cued odor identification: Evidence from a population-based study. *Chem Senses* 2004; 29: 547-54.
13. Mackay-Sim A, Johnston ANB, Owen C, Burne THJ. Olfactory ability in the healthy population: Reassessing presbyosmia. *Chem Senses* 2006; 31: 763-71.

14. Stuck BA, Frey S, Freiburg C, Hörmann K ve ark. Chemosensory event-related potentials in relation to side of stimulation, age, sex, and stimulus concentration. *Clinical Neurophysiology* 2006; 117: 1367-75.
15. Thuerauf N, Reulbach U, Lunkenheimer J, Lunkenheimer B ve ark. Emotional reactivity to odors: Olfactory sensitivity and the span of emotional evaluation separate the genders. *Neurosci Lett* 2009; 456: 74-79.
16. Koskinen S, Tuorila H. Performance on an odor detection and identification test as a predictor of ortho- and retronasal odor intensity ratings in the young and elderly. *Food Quality and Preference* 2005;16: 383-92.
17. Katotomichelakis M, Balatsouras D, Tripsianis G, Davris S ve ark. The effect of smoking on the olfactory function. The effect of smoking on the olfactory function. *Rhinology* 2007; 45(4): 273-80.
18. Aschenbrenner K, Scholze N, Joraschky P, Hummel T. Gustatory and olfactory sensitivity in patients with anorexia and bulimia in the course of treatment. *J Psychiatr Res* 2009; 43: 129-37.
19. Bennetto L, Kuschner ES, Hyman SL. Olfaction and taste processing in autism. *Biol Psychol* 2007; 62: 1015-21.
20. Corcoran C, Whitaker A, Coleman E, Fried J ve ark. Olfactory deficits, cognition and negative symptoms in early onset psychosis. *Schizophr Res* 2005; 80: 283-93.
21. Good KP, Tibbo P, Milliken H, Whitehorn D ve ark. An investigation of a possible relationship between olfactory identification deficits at first episode and four-year outcomes in patients with psychosis. *Schizophr Res* 2010; 124: 60-65.
22. Goudsmit N, Coleman E, Seckinger RA, Wolitzky R. A brief smell identification test discriminates between deficit and non-deficit schizophrenia. *Psychiatry Res* 2003; 123: 155-64.
23. Gudziol V, Lötsch J, Hähner A, Zahnert T ve ark. Clinical significance of results from olfactory testing. *Laryngoscope* 2006; 116: 1858-63.
24. Koskinen S, Vento S, Malmberg H, Tuorila H. Correspondence between three olfactory tests and suprathreshold odor intensity ratings. *Acta Otolaryngol* 2004; 124: 1072-77.
25. Lombion S, Bechetoille B, Nezelof S, Millot JL. Odor perception in alexithymic patients. *Psychiatry Res* 2010; 177: 135-38.

26. Martzke JS, Kopala LC, Good KP. Olfactory dysfunction in neuropsychiatric disorders: Review and methodological considerations. *Biol Psychiatry* 1997; 42: 721-32.
27. McKeown DA, Doty RL, Perl DP, Frye RE ve ark. Olfactory function in young adolescents with Down's syndrome. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1996; 61: 412-14.
28. Moberg PJ, Agrin R, Gur RE, Gur RC ve ark. Olfactory dysfunction in schizophrenia: A qualitative and quantitative review. *Neuropsychopharmacology* 1999; 21(3): 325-40.
29. Moberg P, Turetsky B. Olfaction in psychosis, In: Brewer W, Castle D, Pantelis C, editors. *Olfaction and the brain*. New York: Cambridge University Press, 2006; 295-321.
30. Atanasova B, Graux J, El Hage W, Hommet C ve ark. Olfaction: A potential cognitive marker of psychiatric disorders. *Neurosci Biobehav Rev* 2008; 32: 1315-25.
31. Berendse HW, Ponsen MM. Detection of preclinical Parkinson's disease along the olfactory tract. *J Neural Transm* 2006; 70: 321-25.
32. Pause BM, Miranda A, Göder R, Aldenhoff JB. Reduced olfactory performance in patients with major depression. *J Psychiatr Res* 2001; 35: 271-77.
33. Pollatos O, Albrecht J, Kopietz R, Linn J ve ark. Reduced olfactory sensitivity in subjects with depressive symptoms. *J Affect Disord* 2007; 102: 101-08.
34. Romanos M, Renner TJ, Schecklmann M, Hummel B ve ark. Improved odor sensitivity in attention-deficit/hyperactivity disorder. *Biol Psychiatry* 2008; 64: 938-40.
35. Scinska A, Wrobel E, Korkosz A, Zatorski P ve ark. Depressive symptoms and olfactory function in older adults. *Psychiatry Clin Neurosci* 2008; 62: 450-56.
36. Suzuki Y, Critchley HD, Rowe A, Howlin P ve ark. Impaired olfactory identification in Asperger's syndrome. *J Neuropsychiatry Clin Neurosci* 2003; 15: 105-7.
37. Swiecicki L, Zatorski P, Bzinkowska D, Sienkiewicz-Jarosz H ve ark. Gustatory and olfactory function in patients with unipolar and bipolar depression. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 2008; 33: 827-34.

38. Christen-Zaech S, Kraftsik R, Pillevuit O, Kiraly M ve ark. Early olfactory involvement in Alzheimer's disease. *Can J Neurol Sci* 2003; 30(1): 20-25.
39. Cramer CK, Friedman JH, Amick MM. Olfaction and apathy in Parkinson's diseases. *Parkinsonism and Related Disorders* 2010; 16: 124-26.
40. Doty RL, Deems DA, Stellar S. Olfactory dysfunction in Parkinsonism: A general deficit unrelated to neurologic signs, disease stage, or disease duration. *Neurology* 1988; 38: 1237-44.
41. Doty RL, Bromley SM, Stern MB. Olfactory testing as an aid in the diagnosis of Parkinson's disease: Development of optimal discrimination criteria. *Neurodegeneration* 1995; 4: 93-97.
42. Haehner A, Hummel T, Hummel C, Sommer U ve ark. Olfactory loss may be a first sign of idiopathic Parkinson's disease. *Mov Disord* 2007; 22 (6): 839-42.
43. Haehner A, Boesveldt S, Berendse HW, Mackay-Sim A ve ark. Prevalence of smell loss in Parkinson's disease – A multicenter study. *Parkinsonism Relat Disord* 2009; 15: 490-94.
44. Hawkes CH, Shephard BC, Daniel SE. Olfactory dysfunction in Parkinson's disease. *J Neurol Neurosurg Psychiatry* 1997; 62: 436-46.
45. Hawkes C. Olfaction in neurodegenerative disorder. *Mov Disord* 2003; 18 (4): 364-72.
46. Hawkes CH. Olfaction in parkinsonian syndromes, In: Brewer W, Castle D, Pantelis C, editors. *Olfaction and the brain*. New York: Cambridge University Press, 2006; 279-95.
47. Moriyama LS, Carvalho MJ, Katzenschlager R, Petrie A ve ark. The use of smell identification tests in the diagnosis of Parkinson's disease in Brazil. *Movement Disorders* 2008; 23(16): 2328-34.
48. Murphy C. Loss of olfactory function in dementing disease. *Physiol Behav* 1999; 66(2): 177-82.
49. Müller A, Müngersdorf M, Reichmann H, Strehle G ve ark. Olfactory function in Parkinsonian syndromes *J Clin Neurosci* 2002; 9(5): 521-24.
50. Zwiers MP, Van Opstal AJ, Cruysberg JRM. A spatial hearing deficit in early-blind humans. *J Neurosci* 2001; 21: 1-5.

51. Johansson BB. Brain plasticity in health and disease. *Keio J Med* 2004; 53(4): 231-46.
52. Collignon O, Lassonde M, Lepore F, Bastien D ve ark. Functional cerebral reorganization for auditory spatial processing and auditory substitution of vision in early blind subjects. *Cereb Cortex* 2007; 17:457-65.
53. Goldreich D, Kanics IM. Tactile acuity is enhanced in blindness. *J Neurosci* 2003; 23(8): 3439-45.
54. Liu Y, Yu C, Liang M, Li J ve ark. Whole brain functional connectivity in the early blind. *Brain* 2007; 130: 2085-96.
55. Vander A, Sherman J, Luciano D. *Human Physiology: The Mechanism of Body Function*. Eighth Edition. USA, The McGraw Hill Companies, 2001; 239-62.
56. Hummel T, Nordin S. Olfactory disorders and their consequences for quality of life. *Acta Otolaryngol* 2005; 125: 116-21.
57. <http://www.who.com> internet adresinden 11.06.2010 tarihinde alınmıştır.
58. <http://www.engellilersitesi.com/haber/1625-engelli-haklari-bm-engelli-haklari-bildirisi.html> internet adresinden 11.06.2010 tarihinde alınmıştır.
59. <http://www.resmi-gazete.org/tarih/20050707-2.htm> internet adresinden 11.06.2010 tarihinde alınmıştır.
60. <http://www.onetoonessupportservices.co.uk/Deafblind%20sensory%20impairments%20definitions.htm> internet adresinden 12.06.2010 tarihinde alınmıştır.
61. Demirsoy A. Yaşamın temel kuralları. Ankara, Meteksan Yayınları, 1995; (Cilt 1) 262.
62. Guyton AC, Hall JE. *Medical Physiology. Textbook of medical physiology*. 11th edition. Pennsylvania, Elsevier Inc. 2001; 647-706.
63. Mader SS. *Understanding Human Anatomy & Physiology*. Fifth Edition. USA, The McGraw–Hill Companies, 2004; 163-84.
64. Noyan A. Yaşamda ve hekimlikte Fizyoloji. Düzeltilmiş dokuzuncu basım. Ankara, Meteksan Yayınları, 1996; 421-83.
65. Mackay-Sim A, Royet JP. Structure and function of the olfactory system, In: Brewer W, Castle D, Pantelis C, editors. *Olfaction and the brain*. New York: Cambridge University Press, 2006; 3-27.

66. Cowart BJ, Rawson NE. Olfaction, In: Goldstein EB, editor. Blackwell Handbook of Sensation and Perception. USA, Blackwell Publishing, 2001; 567-591.
67. Brewer W, Pantelis C, De Luca C, Wood S. Olfactory processing and brain maturation, In: Brewer W, Castle D, Pantelis C, editors. Olfaction and the brain. New York: Cambridge University Press, 2006; 103-19.
68. Van De Graaff KM, Rhees RW. Human Anatomy and Physiology. USA, The McGraw Hill Companies, 2001; 88-97.
69. Soudry Y, Lemogne C, Malinvaud D, Consoli SM ve ark. Olfactory system and emotion: Common substrates. Eur Ann Otorhinolaryngol Head Neck Dis 2011; 128: 18-23.
70. Purves D, Augustine GJ, Fitzpatrick D, Hall WC. Neuroscience. Third Edition. USA, Sinauer Associates Inc, 2004; 229-315.
71. Yıldırım M. Temel Nöroanatomi. Birinci Baskı. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2000; 240-53.
72. Drake RL, Vogl W, Mitchell AWM. Gray's Anatomy for students. 23. Edition. USA, Churchill Livingstone- Elsevier; 2004.
73. Ganong WF. Review of Medical Physiology. 21. Edition. USA, The McGraw Hill Companies, 2003.
74. Doty RL. Assessment of olfaction, In: Brewer W, Castle D, Pantelis C, editors. Olfaction and the brain. New York: Cambridge University Press, 2006; 235-58.
75. Doop M, Mohr C, Folley B, Brewer W. Olfaction and Memory. In: Brewer W, Castle D, Pantelis C, editors. Olfaction and the brain. New York: Cambridge University Press, 2006; 65-82.
76. Economou A, Olfactory identification in elderly Greek people in relation to memory and attention measures. Arch Gerontol Geriatr 2003; 37: 119-30.
77. Eibenstein A, Fioretti AB, Lena C, Rosati N ve ark. Olfactory screening test: Experience in 102 Italian subjects. Acta Otorhinolaryngol Ital 2005; 25: 18-22.
78. Hummel T, Sekinger B, Wolf SR, Pauli E ve ark. 'Sniffin' Sticks': Olfactory performance assessed by the combined testing of odor identification, odor discrimination and olfactory threshold. Chem Senses 1997; 22: 39-52.
79. Wolfensberger M, Schnieper I, Welge-Lüssen A. Sniffin' Sticks: A new olfactory test battery. Acta Otolaryngol 2000; 120: 303-06.

80. Doty RL, Shaman P, Dann M. Development of the university of Pennsylvania smell identification test: A standardized microencapsulated test of olfactory function. *Physiol Behav* 32: 489-502.
81. Mackay-Sim A, Doty RL. The university of Pennsylvania smell identification test: Normative adjustment for Australian subjects. *J Otolaryngol* 2001; 4(3): 174-77.
82. Cho JH, Jeong YS, Lee YJ, Hong SC ve ark. The Korean version of the Sniffin' stick (KVSS) test and its validity in comparison with the cross-cultural smell identification test (CC-SIT). *Auris Nasus Larynx* 2009; 36: 280-86.
83. Doty RL, Marcus A, Lee WW. Development of the 12-item cross-cultural smell identification test (CC-SIT). *Laryngoscope* 1996; 106: 353-56.
84. Double KL, Rowe DB, Hayes M, Chan DKY. Identifying the pattern of olfactory deficits in Parkinson disease using the Brief smell identification test. *Arch Neurol* 2003; 60: 545-49.
85. Toledano A. Is the CCCRC olfactory test a universal test? *Otolaryngol Head Neck Surg* 2004; 131(2): 55.
86. Toledano A, González E, Rodriguez G, Galindo N. The validity of CCCRC test in patients with nasal polyposis. *Rhinology* 2007; 45(1): 54-58.
87. Wolfensberger M, Schnieper I. Sniffin' Sticks: Ein neues instrument zur geruchsprüfung im klinischen alltag. *HNO* 1999; 47: 629-36.
88. Poncelet J, Rinck F, Bourgeat F, Schaal B ve ark. The effect of early experience on odor perception in humans: Psychological and physiological correlates. *Behav Brain Res* 2010; 208: 458-65.
89. Nordin S, Nyroosl M, Maunuksel E, Niskanen T ve ark. Applicability of the Scandinavian Odor Identification Test: A Finnish–Swedish comparison. *Acta Otolaryngol* 2002; 122: 294-97.
90. Nordin S, Brämerson A, Lidén E, Bende M. The Scandinavian Odor-Identification Test: development, reliability, validity and normative data. *Acta Otolaryngol (Stockh)* 1998; 118: 226–34.
91. Hummel T, Guel H, Delank W. Olfactory sensitivity of subjects working in odorous environments. *Chem Senses* 2004; 29: 533-36.
92. Hummel T, Kobal G, Gudziol H, Mackay-Sim A. Normative data for the “Sniffin' Sticks” including tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory

- thresholds: An upgrade based on a group of more than 3,000 subjects. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2007; 264: 237-43.
93. Katotomichelakis M, Balatsouras D, Tripsianis G, Tsaroucha A. ve ark. Normative Values of Olfactory Function Testing Using the ‘Sniffin’ Sticks’. *Laryngoscope* 2007; 117: 114-120.
 94. Kobal G, Klimek L, Wolfensberger M, Gudziol H ve ark. Multicenter investigation of 1,036 subjects using a standardized method for the assessment of olfactory function combining tests of odor identification, odor discrimination, and olfactory thresholds. *Eur Arch Otorhinolaryngol* 2000; 250: 205–11.
 95. Lin SH, Chu ST, Yuan BC, Shu CH. Survey of the frequency of olfactory dysfunction in Taiwan. *J Chin Med Assoc* 2009; 72(2): 68-71.
 96. Mueller CA, Grassinger E, Naka A, Temmel AFP ve ark. A Self-administered odor identification test procedure using the “Sniffin’ Sticks”. *Chem Senses* 2006; 31: 595-98.
 97. Shu CH, Yuan BC, Lin SH, Lin CZ. Cross-cultural application of the "Sniffin' Sticks" odor identification test. *Am J Rhinol* 2007; 21(5): 570-73.
 98. Yuan BC, Lee PL, Lee YL, Lin SH ve ark. Investigation of the Sniffin’ Sticks olfactory test in Taiwan and comparison with different continents. *J Chin Med Assoc* 2010; 73(9): 483-86.
 99. SPSS for windows, 11.0.1., Lead Tools 1991-2000, Lead Technologies Inc.
 100. Diekmann H, Walger M, von Wedel H. Sense of smell in deaf and blind patients. *HNO* 1994; 42(5): 264-69.
 101. Schwenn O, Hundorf I, Moll B, Pitz S ve ark. Do blind persons have a better sense of smell than normal sighted people? *Klin Monbl Augenheilkd* 2002; 219(9): 649-54.
 102. Cuevas I, Plaza P, Rombaux P, De Volder AG ve ark. Odour discrimination and identification are improved in early blindness. *Neuropsychologia* 2009; 47: 3079-83.
 103. Cuevas I, Plaza P, Rombaux P, Collignon O ve ark. Do people who became blind early in life develop a better sense of smell? A psycophysical study. *Journal of Visual Impairment & Blindness* 2010; 104(6): 369-80.
 104. Murphy C, Cain WS. Odor identification: The blind are better. *Physiol Behav* 1986; 37: 177-80.

105. Smith RS, Doty RL. Smell and taste function in the visually impaired. *Perception & Psychophysics* 1993; 54(5): 649-55.
106. Lefebvre MB, Schneider FC, Kupers R, Ptito M. Odor perception and odor awareness in congenital blindness. *Brain Res Bull* 2011; 84: 206-09.
107. Wakefield CE, Homewood J, Taylor AJ. Cognitive compensations for blindness in children: An investigation using odour naming. *Perception* 2004; 33: 429-42.
108. Rosenbluth R, Grossman ES, Kaitz M. Performance of early-blind and sighted children on olfactory tasks. *Perception* 2000; 29(1): 101-10.
109. Ertuğrul L. Fizyoloji. İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri, 2007; 69-77.
110. Pehlivan F. Biyofizik. Dördüncü Basım. Ankara, Hacettepe-Taş, 2009; 285-329.
111. Probst R. Anatomy and physiology of the ear. In: Probst R, Grevers G, Iro H. editors. *Basic otorhinolaryngology: A step by step learning guide*. Second edition. Germany, Georg Thieme Verlag, 2006; 137-49.
112. Bayazıt TO. Uyaran parametrelerinin EEG’de dinamik etkileri. Dokuz Eylül Üniversitesi Biyofizik Doktora Tezi; 2009.
113. Özgören M. İşitsel beyin sapı ve orta gecikmeli yanıtlarda sinyal/gürültü oranının değerlendirilmesi. Ege Üniversitesi Biyofizik Doktora Tezi; 1999.
114. Erdem NM, Akan Z, Anlar Ö, Çankaya H ve ark. Beyin sapı işitsel potansiyeli kayıtlarının yaş ve cinsiyete göre standardizasyonu. *Van Tıp Dergisi* 2002; 9(1): 12-18.
115. Gücükoğlu A. Görme ve değerlendirilmesi. *Türkiye Klinikleri J Surg Med Sci* 2007; 3(43):1-8.
116. Zani A, Proverbio A. *The Cognitive Electrophysiology of Mind and Brain*. USA, Elsevier Science. 2002.
117. <http://en.wikipedia.org/wiki/Electroretinography> internet sitesinden 10.09.2010 tarihinde alınmıştır.
118. Marmor MF, Zrenner E. Standard for clinical electroretinography. *Doc Ophthalmol* 1999; 97: 143-56.
119. Gwiazda J, Birch EE. Perceptual Development: Vision. In: Goldstein EB, editor. *Blackwell Handbook of Sensation and Perception*. USA, Blackwell Publishing, 2001; 637-61.

120. Aminoff MJ, Goodin DS. Visual evoked potentials. J Clin Neurophysiol 1994; 11(5): 493-99.
121. Odom JV, Bach M, Barber C, Brigell M ve ark. Visual evoked potentials standard. Doc Ophthalmol 2004; 108: 115-23.
122. Gündoğan FÇ, Uysal Y, Erdem Ü, Sobacı G, Bayraktar MZ. Elektrookülogram normal değerlerimiz. Gülhane Tıp Dergisi 2006; 48: 79-82.

9.EKLER

EK 1. Milli Eğitim Müdürlüklerinden Alınan İzinler

T. C.
BORNOVA KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.35.00.14.510/ 1207
KONU: Okul İzinleri

16 OCAK 2007

KAYMAKAMLIK MAKAMINA
BORNOVA

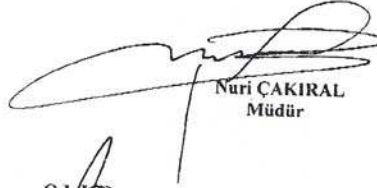
İLGİ : Dokuz Eylül Üniversitesi'nin 05.01.2007 tarihli yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'ndan alınan yazıda Aşık Veyssel Görme Engelliler İ.Ö.Okulu ve Tülay Aktaş İşitme Engelliler İ.Ö.Okulu'nda öğrenim görmekte olan 8.sınıf öğrencilerinin katılacağı bir çalışmanın yapılması planlanmaktadır.

İşitme ve görme engelli bireylerin öğrenme ve beyin kapasitesi uyum süreçlerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışma için gerekli etik kurul izinleri alınmış olup, öğrencilerin ulaşımını Üniversite tarafından sağlanacaktır.

Eğitim ve bilim alanında katkı sağlanacağı bildirilen bu etkinliğin yapılması ve çalışma süresince katılacak olanların görevli izinli sayılmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir.

Makamınızca da uygun görülmesi halinde Olur'larınıza arz ederim.


Nuri ÇAKIRAL
Müdür

OLUR
12.01.2007

Mustafa DÜNDAR
Kaymakam

EKLER : 1- 2 Yazı (3 sayfa)
2 - Etik Kurul İzni

DANİŞMA
444 0 632
HATİTİ

EGİTİM
2500

Bornova 35040 Tel : 388 10 65-388 65 15/125 Faks : 388 29 10
bornova35@meb.gov.tr İnt.adresi : Bornova-meb.gov.tr

T.C.
BALÇOVA KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI: B.08.4.MEM.4.35.02.14-510/ 3098
KONU: Okul İzinleri

KAYMAKAMLIK MAKAMINA

İlgi : Dokuz Eylül Üniversitesi'nin 21/04/2009 tarihli yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'ndan alınan yazıda; işitme ve görme engelli bireylerin öğrenme ve kapasite kullanım süreçlerinin incelenmesi amacıyla ve yürüttükleri çalışmalarda sağlıklı bireylerin ölçümlerinin yapıp duyuşal engelli bireylerle karşılaştırılabilmesi için İlçemiz Asil Nadir İlköğretim Okulunda okul yönetiminin gözetim ve denetiminde eğitim-öğretimi aksatmayacak şekilde uygulama yapılmasında Müdürlüğümüzce bir sakınca görülmemektedir.

Makamlarınızca da uygun görülmesi takdirde **Olur**'lerinize arz ederim.


Hasan Ali ÇELİK
Müdür

OLUR
.../05/2009

Kemal KARADAĞ
Gaziemir Kaymakamı
Balçova Kaymakam V.

Ek:1-Etik Kurulu İzni (1 sayfa)
2-Yazı (1 sayfa)

Adres : İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü Balçova/İZMİR
Tel : (0 232) 2593671 – 2785030 Fax : 278 50 31
e-posta : balcova35@meb.gov.tr Web Adresi : www.balcova-meb.gov.tr

T.C.
BORNOVA KAYMAKAMLIĞI
İlçe Milli Eğitim Müdürlüğü

SAYI : B.08.4.MEM.4.35.00.06.03.1/22865
KONU : Okul İzinleri.

20/10/2009

KAYMAKAMLIK MAKAMINA
BORNOVA

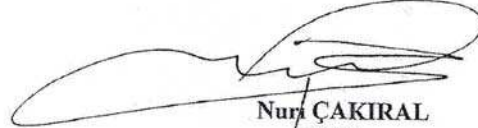
İLGİ : a) Kaymakamlık Makamı'nın 16/01/2007 tarihli ve 1207 sayılı Olur'u.
b) Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı Başkanlığı'nın 14/10/2009 tarihli ve 61 sayılı yazısı.

Dokuz Eylül Üniversitesi Tıp Fakültesi Biyofizik Anabilim Dalı'ndan alınan ilgi (b) yazıda; TÜBİTAK tarafından desteklenen "İşitme ve Görme Engelli Bireylerde Kognitif Süreçler ve Beyin Dinamiği Çalışması"nın 2008 yılında İlçemiz Aşık Veysel Görme Engelliler İlköğretim Okulu ve Tülay Aktaş İşitme Engelliler İlköğretim Okulu'nda ilgi (a) Kaymakamlık Makamı Olur'una istinaden başlatıldığı ve (36) ay süreceği, belirtilen çalışmaların sürdürülebilmesi için, Okul İdari Makamlarının isteği üzerine, her iki okulun izinlerinin güncellenmesine ihtiyaç duyulduğu bildirilmektedir.

İşitme ve görme engelli bireylerin öğrenme ve beyin kapasitesi uyum süreçlerinin incelenmesi amacıyla yapılan çalışma için gerekli etik kurul izni alınmış olup, öğrencilerin ulaşmaları Üniversite tarafından sağlanacaktır.

Eğitim ve Bilim alanında katkı sağlayacağı belirtilen bu çalışmaların sürdürülmesi ve çalışma süresince katılacak olanların görevli-izinli sayılmaları Müdürlüğümüzce uygun görülmektedir..

Makamlarınızca da uygun görüldüğü takdirde Olurlarınıza arz ederim.


Nuri ÇAKIRAL
Müdür

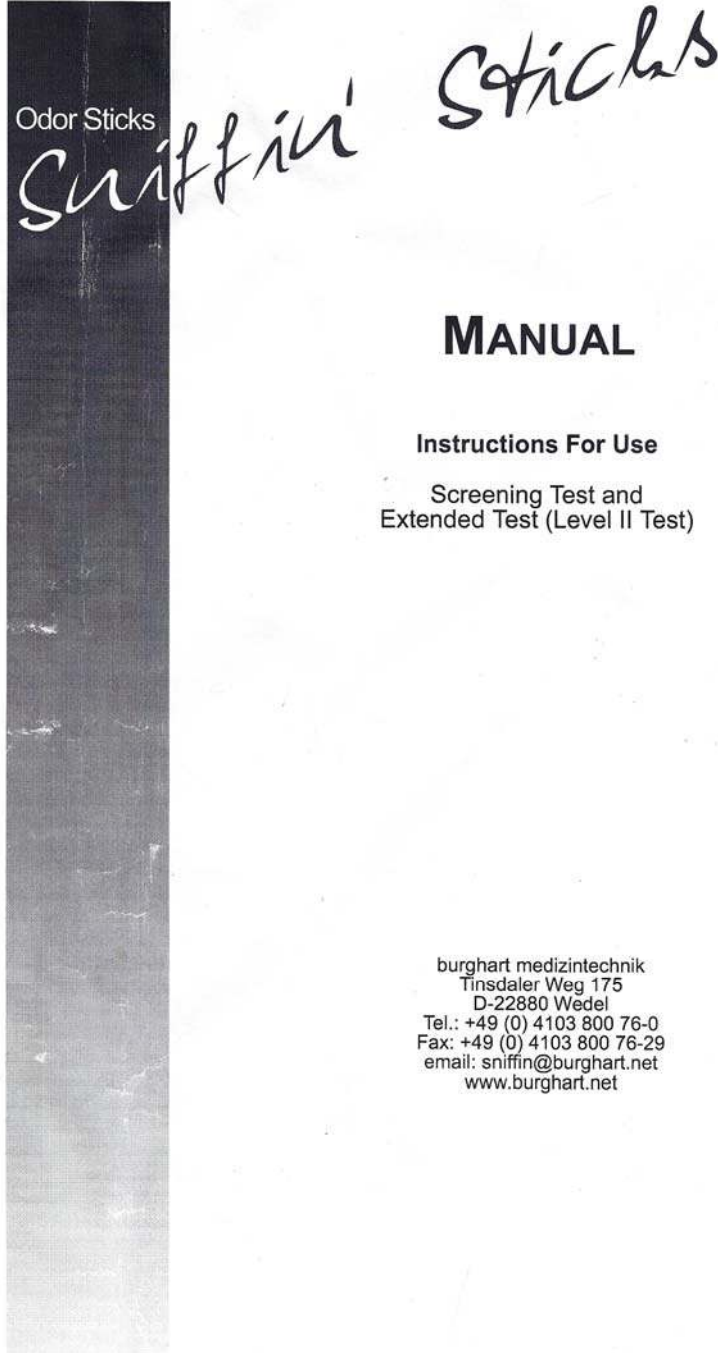
OLUR.
20/10/2009
Hakkı UZUN
Kaymakam

EKLER :

EK - A : Yazı (1 Sayfa)

EK - B : Etik Kurul İzni (1 Sayfa).

EK 2. Koku Çubukları Test Bataryası Kullanım Klavuzu



General Instructions

"Sniffin' Sticks" are used to investigate olfactory performance. The investigator should always wear odorless gloves; they should be changed frequently. The cap of the pens should only be removed for odor presentation. As soon as the odor has been presented the pen should be recapped. For odor presentation the opened pens are positioned approximately 2 cm in front of both nostrils. Patients are then asked to sniff (here, the investigator should alert the patient saying something like "now" or "watch out"). Each pen should not be presented for longer than 3-4 sec. The pens must not touch the skin! In case, the skin has been touched accidentally the pen has to be disposed and replaced by a new one.

When lateralized tests are performed pens are presented to the left or right nostril; the contralateral nostril is closed by the patient who brings the soft side of the thumb to the naris. Thus it should be possible to effectively close the nostril while deformation of the cartilaginous part of the nose is avoided.

Fifteen minutes before commencements of measurements patients should neither eat nor drink anything else but water. They should also be reminded to stay away from chewing gum, sweets or cigarettes. Testing should be performed in a quiet, air-conditioned room.

It is recommended to take a brief history that includes questions related to the patient's olfactory experience, previous diseases, drug intake, occupation and smoking habits.

Measurements should be performed without providing feedback to the patients as to the quality of their performance.

For further informations please contact:

Heinrich Burghart GmbH www.burghart.net
Mr. Oliver Briede
Tinsdaler Weg 175
D-22880 Wedel
phone +49-4103-800 76-0
fax +49-4103-800 76-29
Email: o.briede@burghart.net

for medical questions:

Prof. Dr. Gerd Kobal, Department of Pharmacology, University Erlangen-Nürnberg, Krankenhausstr. 9, 91054 Erlangen, Germany, phone +49-9131-856897, fax +49-9131-856898
Email: gkoba1@pharmako.pharmakologie.uni-erlangen.de

Dr. Thomas Hummel, Department of Otorhinolaryngology, University of Dresden, Fetscherstr. 74, 01307 Dresden, Germany; phone +49-351-458-4189, fax +49-351-458-4326
Email: hummelte@compuserve.com

Instructions Level II Test

The Level II Test is composed of tests to assess odor thresholds (red numbers), and the subject's ability to discriminate (green numbers) and to identify (blue numbers) odorants.

The tests should be used in sequence starting with testing of odor thresholds, followed by testing of odor discrimination, and, finally, testing of odor identification. Between these tests there should be an interval of at least 3 minutes.

- Threshold testing (numbers on pens in red)

First, patients are acquainted with the odor of n-butanol using pen #1 (red cap, red number) which actually contains n-butanol in its highest concentration.

During testing subjects should wear the black sleeping mask (enclosed). The patients are presented with triplets of odorants (pens wear the same number in red); each pen of these triplets is presented at an interval of 5 seconds. Only one of the 3 pens contains the odorant (pen with red cap), the other two pens contain just the almost odorless solvent (pens with green and blue cap).

The patient is asked to identify the pen which smells different than the other two pens. There should be a 30 s interval between presentation of the first pen of a triplet and presentation of the first pen of the following triplet. Each pen is presented only once; presentations are not repeated, even when patients ask for it. When presenting triplets of pens the investigator should always hold the 3 pens in one hand. Only those pens should be taken out of the rack that are actually used. The sequence of presentation of the 3 pens must be changed by the investigator. The first triplet will be presented in the sequence "red", "green", "blue" (according to the color coding of the caps), the next triplet will be presented in the sequence "blue", "red", "green", and the next one in the sequence "green", "blue", "red". This cycle should be repeated throughout the entire procedure of testing.

Pens are presented in ascending concentration until the patient correctly identifies the odor concentration. A concentration step has been correctly identified when the odor-containing pen has been identified correctly twice in a row. Triplets are only then presented twice when the odor-containing pen was correctly identified after the first presentation of this concentration step. Patients always have to choose one of the three pens of the triplet even when they do not perceive an odor. When measuring thresholds in one patient, initially the pens number 16, 14, 12 etc. should be used, the next patient receives pens 15, 13, 11 etc, the next one receives pens number 16, 14, 12 etc. and so on. This is meant to speed up the process of finding the dilution step where the staircase procedure starts. As soon as the starting point (which should be marked on the sheet) has been identified a 1-step lower concentration is presented (with a higher number indicating a higher dilution step). In case, this is identified twice in a row, the next lower concentration is presented etc. This is continued until the patient misses one concentration (this concentration is also marked on the sheet). This miss triggers a reversal of the staircase, i.e., now a 1-dilution step higher concentration is presented (with a lower number on the pen). If this concentration is missed again, the next higher concentration is administered until a dilution step is correctly identified (again, this concentration is marked on the sheet). Now, a lower concentration is presented etc. Testing is finished when 7 reversals of the staircase have been found (this also includes the starting point), i.e., when 7 marks are on the sheet.

The threshold is the mean of the last 4 reversals of the staircase. (e.g., when measurement started at dilution 9, and reversals were found at dilution steps 11, 10, 11, 9, 10, and 8, the threshold is 9.5).

- Testing of odor discrimination (numbers on pens in green)

During testing patients should wear the sleeping mask. Sixteen triplets are presented to the patients; two pens have the same smell, only one of the three pens contains a different smell. Patients are asked to identify the pen that has that smells different (patients always have to choose one of the three pens of the triplet even when they do not perceive an odor or do not feel that their decision is correct). There should be a 30 second interval between presentation of the first pen of a triplet and presentation of the first pen of the following triplet. Each pen is presented only once; presentations are not repeated, even when patients ask for it. Pens with green caps contain the target odorant.

Similar to threshold testing, the sequence of presentation of the 3 pens must be changed by the investigator. The first triplet will be presented in the sequence "red", "green", "blue" (according to the color coding of the caps), the next triplet will be presented in the sequence "blue", "red", "green", and the next one in the sequence "green", "blue", "red". This cycle should be repeated throughout the entire procedure of testing. Odorants identified by the patient are noted down on the sheet according to the color of their caps.

- Testing of odor identification (numbers on pens in blue)

Patients are presented with 16 pens at an interval of 30 s. To identify odorants, each patient receives a small booklet that contains 16 lists with 4 items each. Patients have to identify the item that best describes the presented odor. Again, patients have to choose an item even when they do not perceive an odor or do not feel that their decision is correct. Items identified by the patient are noted down on the according sheet.

EK 3. Uygulamalarda Kullanılan Bilgi Formu

KOKU ÇUBUKLARI

Tarih: Uygulama saati:
Ad Soyad: Yaş: Cinsiyet:
Meslek: Sigara içiyor mu?
Geçirmiş olduğu hastalıklar:

Kullandığı ilaçlar:

Kişi kendi koku algısını nasıl değerlendiriyor? Normal
İyi
Kötü

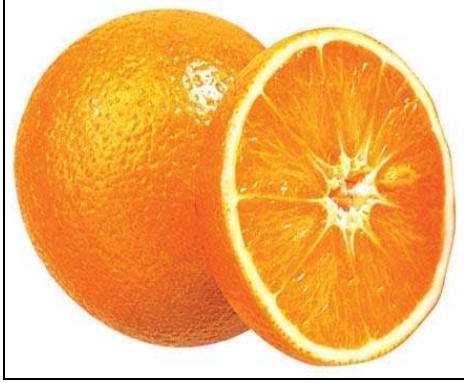
Sonuçlar:

Koku Eşiği Koku Ayırt Etme Koku Tanımlama

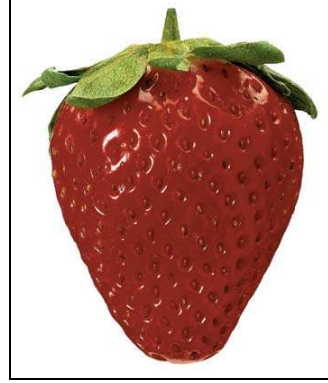
TOPLAM:

EK 4. Koku Tanımlama Testi İçin Hazırlanmış Resimli Form

Koku Çubukları 1



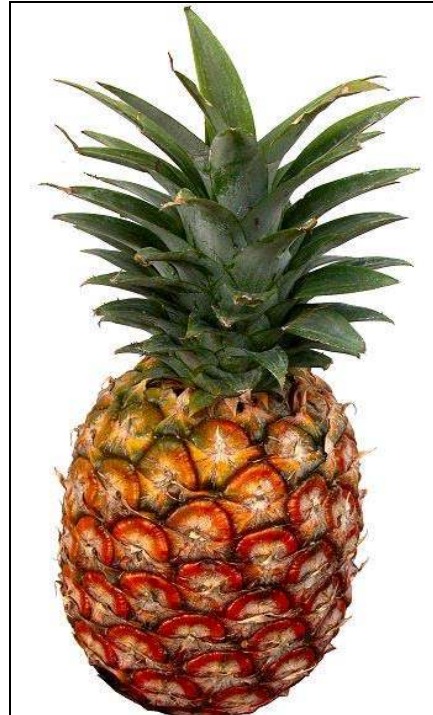
PORTAKAL



ÇİLEK



BÖĞÜRTLEN



ANANAS

Koku Çubukları 2



DUMAN



DERİ



UHU



ÇİM

Koku Çubukları 3



BAL



ÇİKOLATA



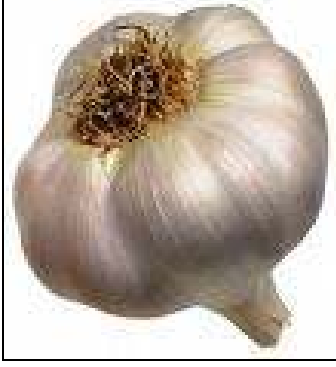
VANİLYA



TARÇIN

Pasta, ikolata, dondurma, şekerleme, kahve, kakao ve kola, gibi pek çok ürüne tat katmak için kullanılır.

Koku Çubukları 4



SARIMSAK

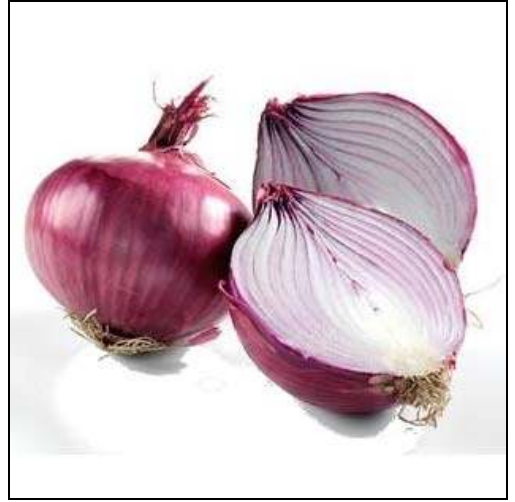


KÖKNAR

Yeşil, çam ağacına benzeyen orman ağaçlarıdır.



NANE



SOĞAN

Koku Çubukları 5



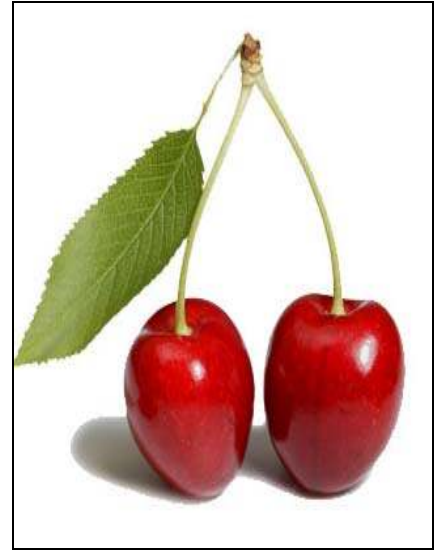
HİNDİSTAN CEVİZİ



CEVİZ



MUZ

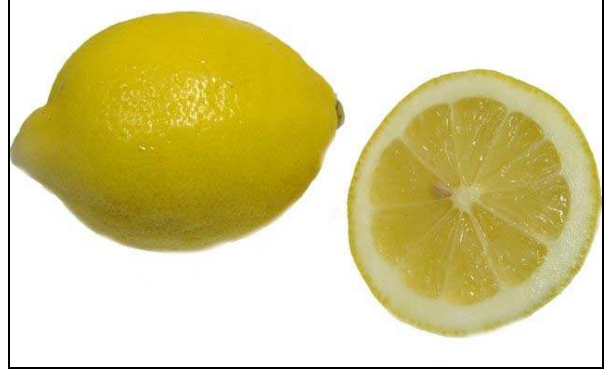


KİRAZ

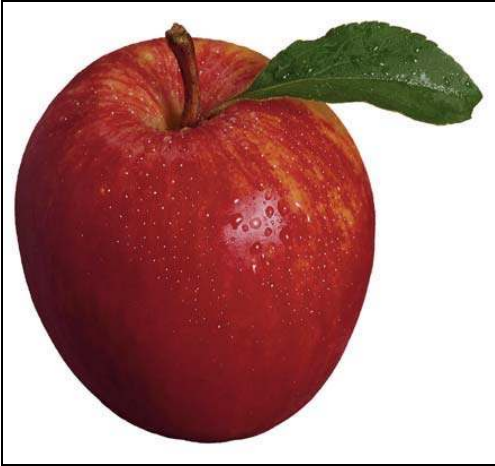
Koku Çubukları 6



ŞEFTALİ



LİMON

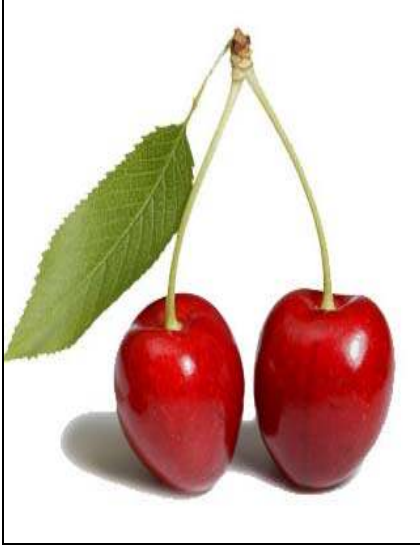


ELMA



GREYFURT

Koku Çubukları 7



KİRAZ

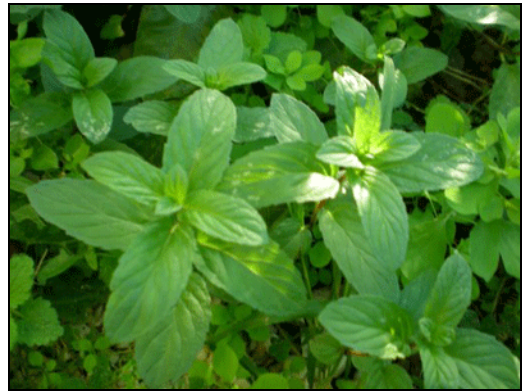


KURABIYE



MEYAN K  K  

Tatlı, sert ve tuzlu bir tadı ve hoş bir kokusu olan   çekli bir bitkidir.



NANE

Koku Çubukları 8



HARDAL

Hardal, tohumları baharat olarak kullanılan sarı çiçekli otsu bir bitkidir.



MENTOL

Bir nane türü



KAUÇUK

Ağaçlardan elde edilen giysi ve lastik yapımında kullanılan maddedir.



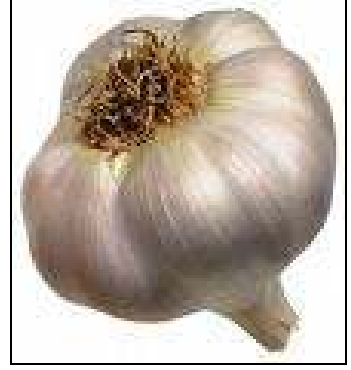
TEREBENTİN

Boya, vernik yapımında kullanılan tinere benzeyen sıvı

Koku Çubukları 9



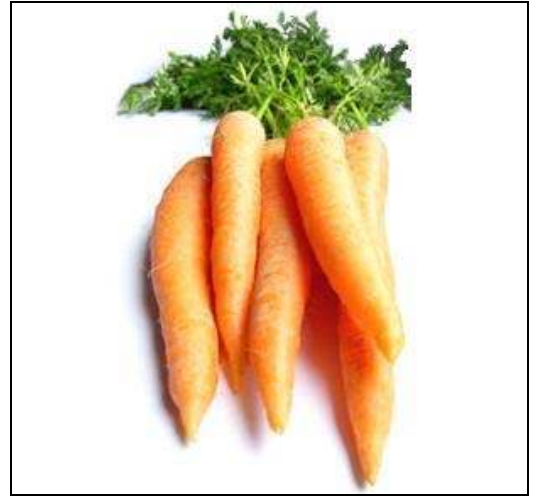
SOĞAN



SARIMSAK



LAHANA TURŞUSU



HAVUÇ

Koku Çubukları 10



SİĞARA



ŞARAP



KAHVE

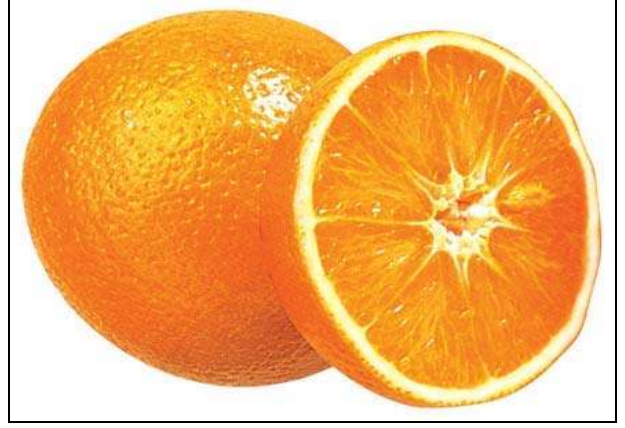


DUMAN

Koku Çubukları 11



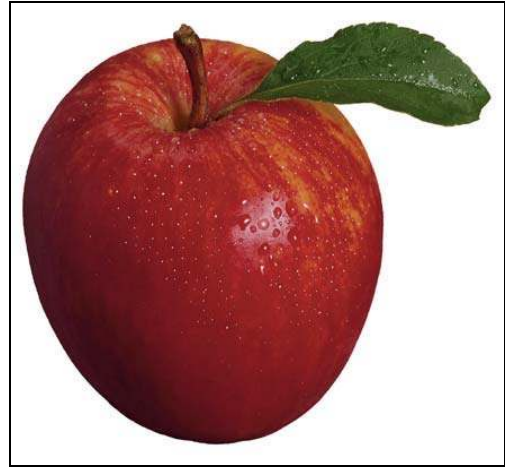
KAVUN



PORTAKAL



ŞEFTALİ



ELMA

Koku Çubukları 12



KARANFİL



TARÇIN

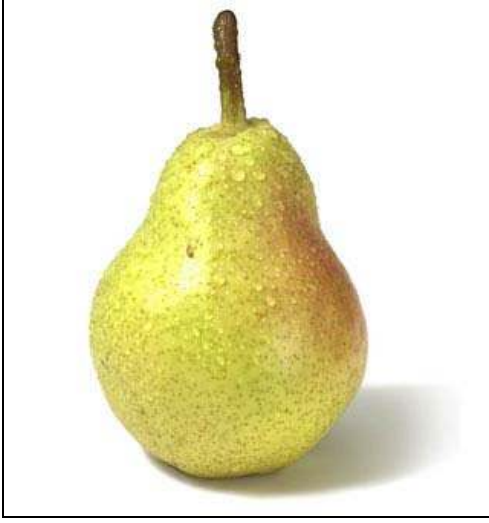


BİBER



HARDAL

Koku Çubukları 13



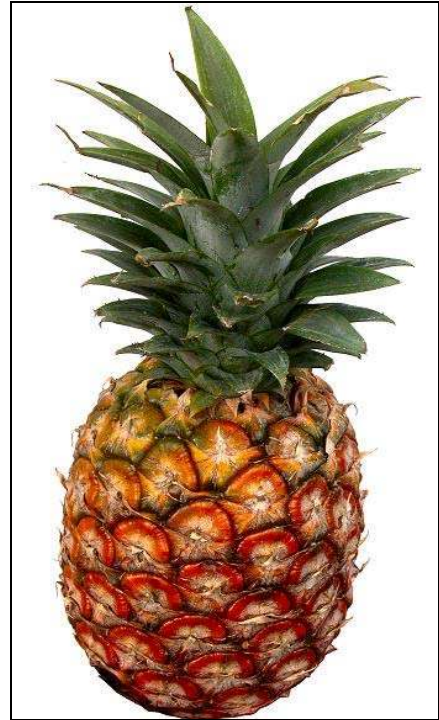
ARMUT



ŞEFTALİ



ERİK



ANANAS

Koku Çubukları 14



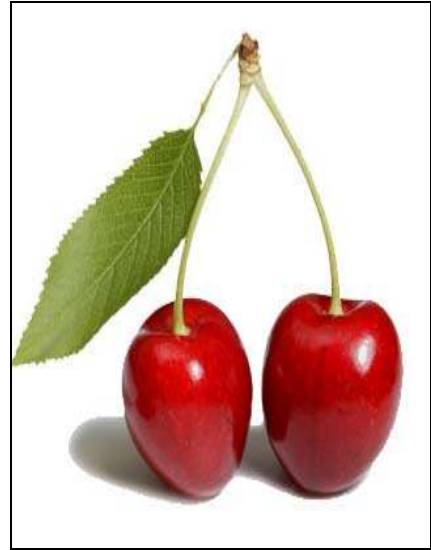
PAPATYA



GÜL



FRAMBUAZ



KİRAZ

Frambuaz, yaz ve sonbahar mevsiminde kırmızı renkli ve tatlı meyveler veren bir bitki türü

Koku Çubukları 15



ANASON

Rakı gibi alkollü içkilere tat katmak için kullanılan bitki



BAL



ROM

Alkollü bir içki



KÖKNAR

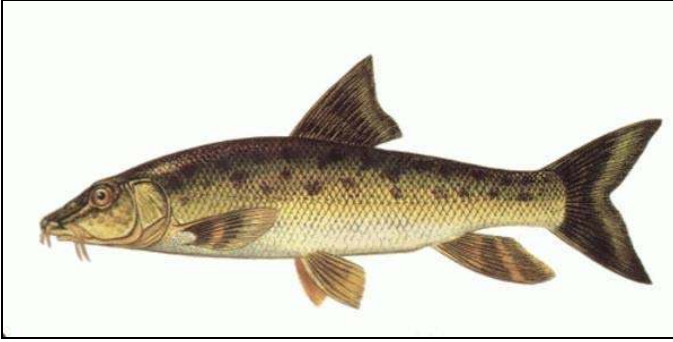
Koku Çubukları 16



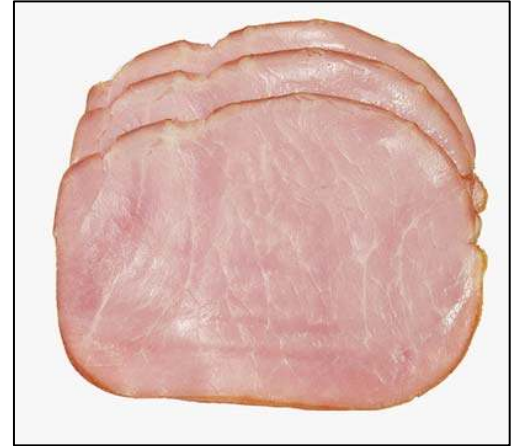
EKMEK



PEYNİR



BALIK



JAMBON

Jambon genellikle domuz etinden yapılan salama benzeyen bir yiyecektir.

EK 5. Etik Kurul Onayı

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ KLİNİK VE LABORATUVAR ARAŞTIRMALARI ETİK KURULU

Tarih ve Sayı: 08.12.2006/271

Etik Kurul Üyeleri

Prof.Dr.Taner ÇAMSARI
Prof.Dr.Elif AKALIN
Prof.Dr.Tunç ALKIN
Doç.Dr.M.Hakan ÖZDEMİR
Doç.Dr.Ayça Arzu SAYINER
Doç.Dr.Vesile ÖZTÜRK
Doç.Dr.Mustafa SEÇİL
Doç.Dr.Murat DUMAN
Doç.Dr.Güven ASLAN
Yard.Doç.Dr.Murat ÖRMEN
Yunus Karşı

Etik Kurul Başkanı

Prof.Dr.Taner ÇAMSARI

DOKUZ EYLÜL ÜNİVERSİTESİ TIP FAKÜLTESİ DEKANLIĞINA,

Etik Kurulumuzun 07 Aralık 2006 tarih ve 05/24/2006 no.lu toplantısında, 243 Protokol numaralı Beyin Dinamiği Multidisipliner Araştırma Mrk. Ve Biyofizik Anabilim Dalı Öğretim Üyelerinden Doç.Dr.Murat ÖZGEREN'in sorumlu olduğu "İşitme ve Görme engelli bireylerde kognitif süreçler ve beyin dinamiği çalışması" isimli projenin Araştırma Fon Saymanlığına başvurusu yapılarak, Etik Kurulumuz bilgilendirildikten sonra projenin uygulanmasında etik açıdan sakınca yoktur.

Katılanların oy birliği ile karar verilmiştir.

Bilgilerinizi ve gereğini arz ederim.

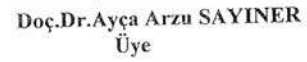


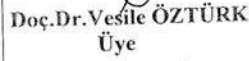
Prof. Dr.Taner ÇAMSARI
Klinik ve Laboratuvar Araştırmaları
Etik Kurul Başkanı



Prof.Dr.Tunç ALKIN
Başkan Yardımcısı


Doç.Dr.M.Hakan ÖZDEMİR
Üye

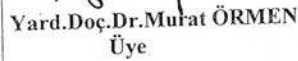

Doç.Dr.Ayça Arzu SAYINER
Üye

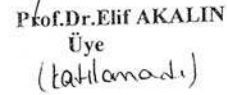

Doç.Dr.Vesile ÖZTÜRK
Üye


Doç.Dr.Mustafa SEÇİL
Üye


Doç.Dr.Murat DUMAN
Üye


Doç.Dr.Güven ASLAN
Üye


Yard.Doç.Dr.Murat ÖRMEN
Üye


Prof.Dr.Elif AKALIN
Üye
(katılmadı)

Etik Kurul Sekreteri
Hatice İGCI


Yunus KARSLI
Üye

Tel: 0232 412 22 54



ÖZGEÇMİŞ

İPEK ERDOĞAN

TC Kimlik No:	34000806416
Doğum Yılı:	1985
Yazışma Adresi	Dokuz Eylül Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Biyofizik Anabilim Dalı, 35340, Balçova / İzmir
Telefon:	232 4124496
Fax:	232 4124489
e-posta:	ipek.erdogan@ogr.deu.edu.tr

EĞİTİM BİLGİLERİ

Ülke	Üniversite	Fakülte/Enstitü	Öğrenim Alanı	Derece	Mezuniyet Yılı
Türkiye	Ege Üniversitesi	Edebiyat Fakültesi	Psikoloji	Lisans	2008
Türkiye	Dokuz Eylül Üniversitesi	Sağlık Bilimleri Enstitüsü	Biyofizik	Yüksek Lisans	

YAYIN VE BİLDİRİLER

Öniz A, Erdoğan İ , Bayazıt O, Özgören M. An examination of behavioral odor data in sensory disabled individuals. Human Chemosensation, Almanya, Aralık 2010.
Öniz A, Erdoğan İ , Bayazıt O, Özgören M. Duyusal engelli bireylerde koku duyusunun incelenmesi. 10. Ulusal Sinirbilim Kongresi, İstanbul, Nisan 2011.

10. KATKI

Mevcut tez TÜBİTAK 108S113 numaralı proje ve Dokuz Eylül Üniversitesi (DEÜ) Bilimsel Araştırma Projesi 2008.KB.SAĞ.019 tarafından desteklenmiştir.

DEÜ Tıp Fakültesi Kulak Burun ve Boğaz Hastalıkları A.D.'dan Prof. Dr. Ahmet Ömer İKİZ ve asistan ekibine katkılarından dolayı teşekkür ederim.