



T.C.

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI BİLİM DALI

**KEKEME BİREYLERDE TON ALGI BOZUKLUĞUNUN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bünyamin ÇILDIR

ANKARA

2013



T.C.

BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ

SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

KULAK BURUN BOĞAZ ANABİLİM DALI

ODYOLOJİ, KONUŞMA VE SES BOZUKLUKLARI BİLİM DALI

**KEKEME BİREYLERDE TON ALGI BOZUKLUĞUNUN
DEĞERLENDİRİLMESİ**

YÜKSEK LİSANS TEZİ

Bünyamin ÇILDIR

TEZ DANIŞMANI

Prof. Dr. Erdinç AYDIN

ANKARA

2013

Bu çalışma Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA12/228) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir.

T.C
BAŞKENT ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

Odyoloji Konuşma ve Ses Bozuklukları Yüksek Lisans Programı çerçevesinde Bünyamin Çıldır tarafından yürütülmüş olan bu çalışma, aşağıdaki jüri tarafından kabul edilmiştir.

Tez Savunma Tarihi: 30/05/2013

Tez Konusu: "Kekeme Bireylerde Tone-Deafness' in Değerlendirilmesi"

TEZ DANIŞMANI: Prof. Dr. Erdinç Aydın



TEZ JÜRİSİ ÜYELERİ

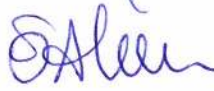
Prof. Dr. Erdinç Aydın



Prof. Dr. Erol Belgin

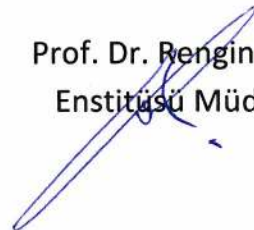


Yrd. Doç. Dr. Özgül Akın Şenkal



ONAY: Bu tez Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulunca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görülmüş ve Yönetim Kurulu'nun 07/06 / 2013 tarih, 083 sayılı kararıyla kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Rengin ERDAL
Enstitüsü Müdürü



TEŞEKKÜR

Yüksek lisans eğitimime, tezime başlamama olanak sağlayan ve eğitim sürecimde bilgilerini benimle paylaşan Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Başkanı Sayın Prof. Dr. Levent N. Özlüoğlu'na sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

Eğitimim boyunca bana her zaman destek veren ve yol gösteren Sayın Prof. Dr. Erol Belgin'e tez aşamamda ve öğrencilik hayatımda yol gösteren Sayın Doç. Dr. Ayşe Sanem Şahlı' ya ve tüm Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi KBB Anabilim Dalı ve Odyoloji Bilim Dalı öğretim üyelerine çok teşekkür ederim.

Öğrenim dönemi boyunca destek ve yardımlarından dolayı başta Sayın Doç. Dr. Hatice Seyra Erbek olmak üzere, Sayın Doç. Dr. Selim Erbek'e, Sayın Doç. Dr. Fuat Büyüklü' ye ve Sayın Müge Müzeyyen Çiyiltepe' ye çok teşekkür ederim.

Tez çalışmama başlamama olanak sağlayan, tez konumu bulmamda yardımcı olan ve yüksek lisans eğitim dönemimde gerek Odyoloji uygulamalarımda gerekse de hayatıma yön vermemde bana yol gösteren Yrd. Doç. Dr. Özgül Akın Şenkal'a çok teşekkür ederim.

Odyoloji uygulamalarımda, eğitim sürecinde bana yardım eden ve deneyimlerini benimle paylaşan Odyom. Sinem Kapıcıoğlu, Odyom. Güldeniz Pekcan ve Odyom. Nesrin Öztürk'e çok teşekkür ederim.

Hocamız aynı zamanda tez danışmanım Sayın Prof. Dr. Erdinç Aydın'a bana olan destek ve yardımlarından dolayı ayrıca çok teşekkür ederim.

Hayatımın solmaz çiçekleri olan canım annem, babam ve kardeşlerime beni ben yapıp her anımda yanımda bulundukları için sonsuz teşekkür ederim.

Bünyamin ÇILDIR

ÖZET

Kekemelik, en genel anlamıyla konuşmanın akıcılığında, ritminde, vurgularında, tizliğinde ve ses birimlerinin çıkarılmasında ortaya çıkan bir bozukluktur. Buna ek olarak kekemeliği yenmek için geliştirilen ikincil davranışlar eşlik etmektedir. Kekemeliğin etiyolojisinin çok karmaşık olması bu durumun tek bir nedene bağlı olmayıp değişik sebeplerin bir kombinasyonu olduğunu ortaya koymaktadır. Literatürde kekemelik üzerine çok fazla çalışma olmasına rağmen hala açıklanamayan birçok yanı olduğu görülmektedir. Kekeme bireylerin ton algılama bozukluğunun değerlendirilmesi amacıyla yapılan bu çalışmada, hem kekemeliğin doğasını anlamamızı sağlayacak bilgileri ortaya çıkartmak hem de kekemelik için ortaya koyulan yeni tedavilere yön vermek amaçlanmaktadır.

Çalışmada, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'na kekemelik şikayeti ile başvuran (yaş ortalamaları $12,58 \pm 0,20$) gelişimsel kekemeliği olan 92 birey değerlendirilmiştir. Akıcı konuşan 111 aynı yaş grubundan birey ise kontrol grubunu oluşturmuştur. Çalışmaya dahil olan tüm bireylerde ton algı bozukluğunu değerlendirmek için *tone deafness* testi kullanılmıştır.

Kekemeliği olan bireyler iki grupta incelenmiştir. Kekemelik terapisi alan grubun (Grup1.a) ton algı skoru ($54,54 \pm 1,34$) ve kekemelik terapisi almayan grubun (Grup 1.b) ton algı skoru ($49,16 \pm 1,11$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p < 0,05$). Kekeme grupların ton algı skorları ile kontrol grubun ton algı skoru ($60,86 \pm 0,71$) arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmıştır ($p < 0,05$). Hastaların yaşları ile ton algı skorları arasında %18,2 oranında pozitif bir doğrusal ilişki saptanmıştır. Ton algı bozukluğu ile cinsiyet, müzik eğitimi, travma öyküsü, aile öyküsü ve ikincil davranışlar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki saptanmamıştır ($p > 0,05$).

Çalışmada elde edilen bulgulara göre kekeme bireylerin ton algı bozukluğuna sahip olabileceği sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Ton algı bozukluğu, kekemelik, kekemelik terapisi

ABSTRACT

Stuttering is a speech disorder, resulting from the most generally fluency, rhythm, beats, pitch of the speech and removal of sound units. In addition, these are accompanied by secondary behaviors developed to overcome stuttering. The complex etiology of stuttering shows that it does not have a single reason; on the contrary, it is a combination of various reasons. Although there are many studies on stuttering in literature, many are still unexplained. The purpose of this study is to evaluate “tone deafness” in people who stutter, to reveal the information which will provide us with the understanding of its nature and to lead new treatments for stuttering.

In this study we evaluated 92 individuals with developmental stuttering (whose age average is $12,58 \pm 0,20$ years) who applied to Baskent University Medical College, Otolaryngology Department. The control group consisted of 111 individuals of the same age group who speak fluently. All these individuals were applied The Tone Deafness Evaluation Test in order to evaluate their tone deafness level.

Individuals suffering from stuttering were analyzed in two groups. Results of our study indicated that there was a significant relation between tone deafness scores ($54,54 \pm 1,34$) of first group (Group 1.a) taking stuttering therapy and tone deafness scores ($49,16 \pm 1,11$) of second group (Group 1.b) not taking stuttering therapy. There was also a statistically significant relationship ($p < 0,05$) between stuttering groups and the control group in terms of tone deafness scores ($60,86 \pm 0,71$). Positive correlation of 18.2% was obtained between tone perception scores and the age of the participants. There were no correlation found between tone deafness and the other variables including sex, music education, trauma history, family history and secondary behaviors ($p > 0,05$).

With respect to the results of this study, it is notioned that individuals who stutter possibly have tone deafness.

Keywords: Tone deafness, stuttering, stuttering therapy,

İÇİNDEKİLER

Teşekkür.....	iv
Özet.....	v
Abstract.....	vi
İçindekiler.....	vii
Kısaltmalar ve Simgeler	ix
Tablolar Dizini	x
1. GİRİŞ VE AMAÇ	1
2. GENEL BİLGİLER.....	4
2.1. Kekemelik	4
2.1.1. Kekemeliğin Tanımı.....	4
2.1.2. Kekemelik Teorileri	6
2.1.3. Kekemeliğin Türleri.....	17
2.1.4. Kekemeliğin Evreleri.....	17
2.1.5. Kekemeliğin Yaygınlık ve Sıklığı.....	18
2.1.6. Kekemelik ve Yaş	19
2.1.7. Kekemelik ve Cinsiyet	20
2.2. Ton Algılama Bozukluğu	21
2.2.1.Ton Algılama Bozukluğunun Türleri.....	23
2.2.2. Müzik, Dil ve Beyin	24
2.2.3. Ton Algısı Bozuk Olan Bireylerde Müzik ve Konuşma.....	26
2.2.4. Ton Algı Bozukluğu Değerlendirme Testi	29
3. BİREYLER VE YÖNTEM	31
3.1. Bireyler.....	31
Çalışma Grubu Seçim Kriterleri	32
Kontrol Grubu Seçim Kriterleri.....	32
3.2. Yöntem.....	33

3.2.1. Odyometrik Değerlendirme.....	33
3.2.2. Kekemeliğin Değerlendirilmesi	33
3.2.3. Ton Algı Bozukluğunun Değerlendirilmesi	34
3.2.4. İstatiksel Değerlendirme	35
4. BULGULAR	36
5. TARTIŞMA	40
6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER.....	53
7. KAYNAKLAR.....	56
8. EKLER	66
EK-1: Yapılandırılmış Anket Formu.....	66
EK-2: Anamnez Formu.....	67
EK.3: Ton algısı olan bir hastanın test sonuçları	68
EK.4: Ton algı bozukluğu olan bir hastanın test sonuçları	70
EK.5: Ton Deafness Değerlendirme Testi için kullanım izni.....	72

KISALTMALAR VE SİMGELER

N : Sayı

p : İstatistiksel Yanılma Düzeyi

SPSS : Statistical Package for the Social Sciences (Windows tabanlı 17.00 versiyonu)

WHO : World Health Organisation

ASHA : American Speech and Hearing Association

AER : Auditory Evoked Response

% : Grup içindeki yüzde değer

M100 : Magnetoensefalografik N100 dalgası

PET : Positron emission tomography

fMRI : Functional magnetic resonance imaging

VBM : Voxel-Based Morphometry

MBEA: Montreal Battery of Evaluation of Amusia

Ark. : Arkadaşları

$\bar{x}$: Aritmetik ortalama

SS : Standart sapma

r : Pearson korelasyon katsayısı

TABLolar DİZİNİ

Sayfa No:

Tablo 3. 1. Çalışmaya katılan bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımı ve yaş ortalamaları	33
Tablo 4.1.1. Kekeme bireylerin demografik özelliklerine ait bulgular	37
Tablo 4.1.2. Gruplara ait ikincil davranış, travma ve aile öyküsü bulguları	38
Tablo 4.1.3. Kekeme grupların kekemelik başlama yaşına göre dağılımları....	39
Tablo 4.2.1. Kekeme ve kontrol grubu bireylerin ton algı skorlarının dağılımı .	39
Tablo 4.2.2. Kekeme ve kontrol grubu arasında ton algı skorlarının karşılaştırılmasına ait bulgular	40

1. GİRİŞ VE AMAÇ

İletişim, insanların birbirlerine bilgi ve düşüncelerini aktarmasına, çevreleriyle dengeli ilişki kurma ve sürdürmesine izin veren vazgeçilmez bir unsurdur. İletişimin en önemli bir parçası olan konuşma ise, motor, bilişsel ve dilbilimsel özellikleri olan karmaşık bir işlevdir. Kirk ve ark. (1989) konuşmayı, motor aktivitelerin ve bilişsel süreçlerin ürünü, sesin sistematik üretimi olarak tanımlamaktadır (1). Bu özellikler normal bir konuşma kavramının en önemli ana özellikleridir. Bu özelliklerden biri olmadığında ya da ilgili bir problem olduğunda normal bir konuşma işlevi sağlanamamaktadır.

Bireyin yaşamında önemli bir yer tutan ve doğal bir süreç olan konuşmanın çeşitli nedenlerden ötürü bozulması, başta iletişim olmak üzere kişinin bireysel ve sosyal yaşantısını olumsuz etkileyebilmektedir.

Amerikan Konuşma-Dil-İşitme Birliği (*Legislative Council of the American Speech-Language-Hearing Association, ASHA*)'ne göre genel anlamda konuşma bozuklukları; spazmodik ses kısıklığı (*spasmodic dysphonia*), afazi, kekemelik, apraksi, artikülasyon bozukluğu, konuşma ses bozuklukları, hızlı-bozuk konuşma (*cluttering*), kelimeleri telaffuz etmedeki bozukluk (*dizatri*) ve peltekliktir (2). Konuşma bozuklukları arasında en sık rastlanılan ve hala nedenleri araştırılan kekemelik, birçok konuşma bozuklukları uzmanının, öğrencinin ve araştırmacının ilgisini çekmektedir.

Kekemeliğin nedenleri konusunda çeşitli görüşler bulunmaktadır, ancak bu görüşler arasında birlik ve beraberlik yoktur. Buna rağmen kekemeliğin, temelde yapısal, öğrenilen ve hatta kişilik temellerine dayalı bir bozukluk olduğunu kabul eden birçok araştırma vardır.

Geçmişten günümüze kadar yapılan çalışmalarda kekemeliğin sebepleri bilinmemesine rağmen, beyin görüntüleme verileri kekemeliğin sebebinin,

konuşmanın nöral süreci ile ilgili bir problem olduğunu göstermiştir. Günümüzde teknolojik gelişmeler, kekeme bireylerin nöro-anatomik ve nöro-psikolojik yönlerden incelenmesine olanak sunmaktadır. Çocuk ve yetişkin kekeme gruplara uygulanan işitsel uyarılmış cevaplara (*Auditory Evoked Response (AER)*) göre, her iki grubun sağ ve sol beyin yarım küresindeki M100 (*magnetoensefalografik N100 dalgası*) dalgalarının farklı olduğu, bunun da kortikal düzeyde beyaz ve gri maddedeki değişim sonucunda olduğu düşünülmektedir (3). Hyde (2007) işitsel alandaki gri madde artışıındaki bu değişimin işitsel-motor uyum bozuklukları (örneğin ton algı bozukluğu) ile ilişkili olduğu düşünülmektedir (4).

Literatürden elde edilen bilgilere göre, ton algı bozukluğu (*tone deafness*), müzikal işlem, algı ve üretim eksikliklerinin tümünü kapsayan bir terimdir. Ancak, ton algı bozukluğu genelde müzikal perde (*pitch*) fonksiyonlarındaki problem ile ilişkilendirilmektedir. Ton algı bozukluğuna sahip bireylerin müzik dinlerken müziğe ait şarkı sözleri olmaksızın benzer tonları tanımlayamadıkları ve tonal melodilerde anahtar tonlar dışındaki uyumsuzluğu belirleyemedikleri gözlenmektedir (5). Toplumun %3 ile %10'unda ton algı bozukluğunun olduğu tahmin edilmektedir. Ton algı bozukluğu organik travma, henüz bilinmeyen bazı genetik kombinasyonlar, nöro-kimyasal ve çevresel (öğrenme gibi) faktörlere bağlı ortaya çıkabilmektedir (6).

Müzik, dil, beyin ve kekemelik bağlantıları hakkında literatürden elde edilen bilgilere dayanarak; kekeme bireylerde müzikal ton algısındaki bozukluğun konuşmanın akıcılığı üzerinde etkisi olduğu düşünülmektedir. Tillmann ve ark. (2011)'nin yaptıkları çalışmada ton algı bozukluğuna sahip bireylerde çok dar aralıkta perde bozukluğunun olduğunu ve bu bozukluğun konuşma fonksiyonlarına yayıldığını belirtmişlerdir (5).

Bu çalışmada, kekeme bireylerdeki ton algı bozukluğunu değerlendirerek; konuşma ile müzik arasındaki ilişkiyi ortaya koymak, kekemeliğin oluşumu için ortaya atılan teorileri tartışmak, kekemelik durumunun

şiddetini değerlendirmekte test bataryasına ek bir test ortaya koymak ve kekemelik terapisi için yeni metotların gelişmesine öncülük etmek amaçlanmaktadır.

Ton algı bozukluğu tarama testi ile kekeme bireylerde bu özelliği araştırmak amacıyla yapılan bu çalışmada, ton algı ile yaş, cinsiyet, kekemelik terapisi almış olmak açılarından ilişkiler karşılaştırılacaktır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kekemelik

2.1.1. Kekemeliğin Tanımı

Kekemeliğin temel özelliği bireyin konuşmasının gerek akıcılık gerekse zamanlama yönünden yaşına uygun olmayan biçimde bozulmasıdır. Bu bozuklukta ses ve hece yinelemeleri, sesleri uzatma, ünlemlemeler, sözcüklerin parçalanması, duyulabilir ya da sessiz bloklar (konuşma sırasında tamamlanan ya da tamamlanamayan ara vermeler), dolaylı yoldan konuşma (söylenmesi zorunlu sözcüklerden kaçınmak için başka sözcükler kullanma), sözcükleri fiziksel bir gerginlikle söyleme ve tek heceli sözcük yinelemeleri gibi aksaklıklar görülmekte, okul başarısı, mesleki başarı ve toplumsal iletişim olumsuz etkilenmektedir (7).

Literatürde kekemeliğin çeşitli tanımları bulunmaktadır. Kekemelik, karmaşık davranış örüntülerini içerdiğinden kekemeliğin tanımlanmasında birçok farklılıklar görülmektedir. Bununla birlikte tanımların çeşitliliğinin kekemeliğin birden fazla nedene sahip bir sendrom olmasından kaynaklandığı söylenebilir.

Amerikan Konuşma-Dil-İşitme Birliği (*Legislative Council of the American Speech-Language-Hearing Association, ASHA*)'nin tanımına göre, kekemelik (*disfemi, stuttering*) konuşmanın akışında, ritminde, tizliğinde, vurgularında, ses birimlerinin çıkarılmasında ve anlaşılmasında bir bozukluğun olması durumudur. Buna belirtilerden kaçma ve/veya kaçınma gibi ek/ikincil davranışlar da eklenebilir (2).

Silverman (1932) çalışmasında belirttiğine göre, Bluemel kekemeliği beyin hacmindeki artış sonucu ortaya çıkan işitsel-sözel görüntülerin bulanıklığına neden olan serebral bir tıkanıklık ve geçici işitsel hafıza kaybı durumu olarak tanımlamıştır (8).

Özsoy (1982) ise kekemeliği, kişinin tekrar kekeleme endişesi ile konuşma sesi, hece, kelime ya da cümlelerinde irkilme, duraklama, uzatma, patlatma, yinelenmelerinde ve bazen bunların yanında bir takım el, kol, vücut hareketleri gibi belirtilerle konuşmasının ritmi ve akıcılığında meydana gelen bozukluk olarak tanımlamaktadır (9).

Bloodstein (1995)'e göre kekemelik, konuşma akışında istemsiz kelime uzatmaları, kelime tekrarı, heceleme ve duraksamalar ile karakterize edilen bir konuşma bozukluğudur (10).

Guitar (1998)'e göre kekemelik, konuşma akıcılığında bozuk akıcılık süresi, anormal bir şekilde yüksek frekans ile karakterize edilen karmaşık bir konuşma bozukluğudur. Bu akıcılık bozukluğu genellikle a) seslerin, hecelerin ya da tek heceli kelimelerin tekrarı, b) seslerin uzatılmasında, c) konuşmadaki hava akışının ve sesinin kendi kendine kesilmesi olarak gösterilmiştir (11).

Amerikan Psikiyatri Birliği'ne (DSM-IV-TR, 2000) göre, kekemeliğin temel özelliği bireyin konuşmasının akıcılık ve zamanlama yönünden yaşına uygun olmayan biçimde bozukluk olmasıdır. Kekemelik için bazı tanı ölçütleri belirlenmiştir:

1. Konuşmanın olağan akıcılığında ve zaman örüntüsünde aşağıda belirtilenlerin bir ya da daha fazla gerçekleşmesiyle bozukluk olması:

- (a) ses ve hece tekrarları
- (b) ses uzatmaları
- (c) ses, hece, sözcük eklemeler
- (d) sözcüklerin yarım bırakılması (örn. sözcük içinde duraklama)
- (e) işitilebilir ya da sessiz bloklar (konuşma sırasında dondurulmuş ya da dondurulamamış duraklamalar)
- (f) dolambaçlı ifadeler (sorunlu sözcüklerden kaçınmak için başka sözcükler kullanma)

(g) sözcükleri aşırı fiziksel gerginlikle üretme

(h) tek heceli sözcük tekrarlamaları (örn. “Be-Be-Be-Ben onu gördüm”)

2. Konuşma akıcılığındaki sorun akademik, mesleki ya da toplumsal iletişimini olumsuz yönde etkilemektedir.

3. Konuşmayla ilişkili motor, duyuşal bozukluk ya da çevre yoksunluğu olduğu zaman konuşma güçlükleri genellikle yukarıda belirtilen sorunlara ek olarak bazal metabolizma, kan kimyası, beyin dalgaları ve nöro-fizyolojik bağlantılar ile ilişkili olduğunu belirten çalışmalarda bulunmaktadır (12).

Genel anlamda tekrarlamalar, duraklamalar, uzatmalar ve bunlara eşlik eden jest ve mimikler ile akıcı konuşmanın engellenmesi olan kekemelik, diğerkonuşma bozukluklarının aksine konuşmanın tümünü etkilemektedir. Kekemeliğı açıklarken tek bir sebep yetersiz kaldığı için çok boyutlu perspektiften yaklaşmak gerekmektedir.

2.1.2. Kekemelik Teorileri

Konuşma bozukluklarından birisi olan ve en fazla görülen kekemelik, konuşmanın tümünü etkileyen bir bozukluktur (9). Kekemeliğe ilişkin en eski yazılı kaynaklara eski Mısır resim yazılarında rastlanmaktadır. Yüzyıllardır kekemeliğın başlangıcı ile ilgili çeşitli teoriler ve tedavi yaklaşımları önerilmiştir.

Kekemeliğı açıklayan çok sayıda yaklaşımın olması, konuyla ilgili çalışanları birçok bulgu ve tedavi yöntemi ile karşı karşıya getirmektedir. Ortaya çıkan her tedavi yaklaşımı, bir kekemelik teorisinin üzerine yapılandırılmıştır. Örneğın, davranış değıştirme teknikleri ile tedavi yöntemi, kekemeliğı "öğrenilmiş" bir davranış olarak ele almaktadır. İşitme testlerinden elde edilen sonuçlar, kekemeliğın işitsel geribildirim mekanizmalarındaki bozukluğa işaret ettiğı şeklinde yorumlanırken, kalıtımın kekemelikteki etkisi ile ilgili çalışan araştırmacılar, kekemeliğın kalıtsal bir bozukluk olduğunu ileri sürmektedirler (13).

Kekemelik hakkında ortaya atılan yaklaşımlardan her biri bu durumun sebeplerini açıklamaya çalışırken, henüz kekemelik hakkında tüm araştırma verilerini bir arada açıklayabilen bütünlüyci bir yaklaşım yoktur. Kekemeliğin etiyolojisini belirlemek için birçok araştırmacı farklı kekemelik türlerini tanımlamasına rağmen bunun hakkında yapılan çalışmaların çoğunda genel olarak kekemeliğin psikolojik, nörolojik ve fizyolojik değişkenlerinin üzerinde durulmuştur.

2.1.1.1. Yapısal Kuramlar

Kekemelle ilgili birçok yapısal faktör olmasına rağmen biz genel olarak bilinen faktörlerden birkaçına yer verdik. Bu görüşler birbirinden farklı olmasına rağmen, bunlardan her biri kekemeliğin tüm etiyolojisini kapsayacak şekilde bir özelliğe sahip değildir. Eğer bu faktörler bir arada düşünülürse, bize kekemeliğin kalıtsal mı yoksa kazanılmış mı olduğu hakkında bazı işe yarar bilgiler sağlayacaktır.

Bu faktörler; biyokimyasal, fizyolojik, nörolojik ve genetik nedenli olabilir.

2.1.2.1.1 Biyokimyasal Kuramlar

Bu teoriye göre, kekemeliğin kaynağının metabolik faktörler ve doku kimyasında kekeme ve kekeme olmayanlar arasındaki temel farklılıkta olduğu bulunmuştur. Konuşma kesintileri sosyal ve duygusal baskı ile tetiklenirken, konuşmada kekelemelerin nöro-psikolojik mekanizması biyokimyasal dengesizlikler tarafından böyle baskıların yıkıcı etkisine dönebilir (10).

Bloodstein (1995) ve Guitar (1998)'in belirttiğine göre, West (1958), kekemeliğin gecikmiş konuşma, alerji, sol eli olma, solunum sistemi bozukluğu gibi bazı durumlara bağlı olan, duygusal ve stres ile hızlanan ve konuşma kaslarını etkileyen, epilepsiyle ve piknolepsi ilişkili bilişsel bir bozukluk olduğunu düşünmüştür. West, kuramını kekemeliği olan kişilerde kekeleme anında gözlenen kan-seker dengesizliğiyle ilişkilendirmiştir. Kekemelik üzerine yapılan “*electroencephalographic*” araştırmaların bulgularının yorumlanması zor

olmasına rağmen, araştırmacılara göre aktif alfa dalgasının kekemelik kesintisi boyunca yoğunlaştığını çalışmalarında kanıtlarla göstermişlerdir (8,11).

Son zamanlarda kekeme çocuk ve yetişkinlerin işitsel süreçlerindeki nöral ilişkiler üzerine yapılan bir çalışmada ise, konuşmanın genetik ve gelişimsel birleşimi sebebiyle nöro-anatomik veya nöro-psikolojik farklılığı bireyin hastalığa hassasiyetini artırabileceğini ileri sürülmüştür (3).

2.1.2.1.2. Fizyolojik Kuramlar

Kekemeliğin nedenini, konuşma esnasında ortaya çıkan fizyolojik ve aerodinamik olaylarla açıklamaya çalışan araştırmacılar, kekemeliğe, fonasyon, solunum ve artikülasyonla ilgili problemler olarak bakmışlardır (8).

Dumanoğlu (2006)'in belirttiğine göre, Schwartz (1990), kekemeliğin ses tellerindeki aşırı gerilimden kaynaklandığını ileri sürmüştür. Schwartz'a göre; çocuk gerilimini ses telleri üzerinde odaklaştırmak gibi bir eğilimle doğmuşsa, kaygı verici bir durumla karşılaştığında, konuşmak için ses tellerini bir araya getirdiğinde, fazla gerilim ses tellerinin aniden kapanmasına neden olur. Bu kapanmaya "laringospazm" denir. Kekemelik laringospazma verilen tepkidir (14).

2.1.2.1.3. Nörolojik Kuramlar

Kekemeliğin anormal nörolojik isleyişten kaynaklandığı görüşü henüz kesinlik kazanmamakla beraber uzun zamandır üzerinde tartışılan konulardan birisi olmuş ve bu konu hakkında günümüze kadar birçok araştırma yapılmıştır.

Kekemeliği, beyin organizasyonun bir bozukluğu olarak değerlendiren ilk görüşlerden birisi serebral dominans teorisidir. Normal konuşan ve beyin hasarı olan birçok hasta çalışması, birçok insanda sol beyin yarım küresinin dil için dominant olduğunu göstermiştir. Serebral dominans teorisinin ortaya atıldığı günden beri bu teori hakkında birçok bilim adamının farklı görüşleri olmuştur.

Bloodstein (1995)'nin belirttiğine göre, Orton ve Travis (1931)'in yaptıkları çalışma sonucuna göre, konuşma kaslarının iki yarısı arasındaki hareketlerin uyumlu çalışmaması nedeniyle konuşmanın beyinde yetersiz lateralize olduğu; daha çok her iki beyin yarım küresinde de temsil edildiği ve bunun konuşma akıcılığını etkilediği bildirilmiştir. Sol beyin yarım küresinde azalan dominantlık, kekemelik ile bağlantılı duygusal aktivite artışının nedenini de göstermektedir. Fakat 1960'larda dilin sol beyin yarım küresinde dominantlığının olduğunu gösteren kanıtlar ortaya atılmaya başlamıştır. 1970'lerde ve 1980'in başına doğru birçok çalışma bu bulguları desteklemiştir (10).

Guitar (1998)'in belirttiğine göre, Norman Geschwind ve Albert Galaburda (1985) serebral baskınlık kuramının yeni versiyonunu önerdiler. Onların önerdiği kurama göre, disleksi, otizm, kekemelik gibi birçok hastalığın *fetus* gelişim süresince sol beyin yarım küresinin gelişiminde gecikmeyle sonuçlandığı konuşma ve dil için sağ beyin yarım küresinin dominant olmasına neden olduğunu belirtmişlerdir. Serebral dominans kuramının başka bir versiyonu ise Webster tarafından önerilmiştir. Webster (1993), kekeme insanların sol beyin yarım küresinde dil ve konuşmanın normal lokalizasyonda olduğunu fakat konuşmanın planlanması ve sıralanması (*supplementary motor area*) için sol beyin yarım küresinin alanının beynin diğer bölümlerindeki aktiviteler ile ayrıldığında kolayca zedelenebileceğini belirtmiştir (11).

Fox ve ark. (1996)'nın yaptıkları sinir görüntüleme çalışmaları sonucunda kekemeliğin sebebinin, beynin konuşma için ayrılan alanlarından sadece bir alanın değil birçok konuşma merkezleri arasındaki uyum bozukluğu sonucu olduğunu rapor etmişlerdir. Bu çalışma sonucunda, kekemelerin kortikal ağ yapılarındaki bozukluk sadece "*frontal operculum, temporo-parietal junction ve dorsolateral prefrontal cortex*" alanlarını içeren sağ beyin yarım küresinde genişleyen ağ yapısında değil, aynı zamanda konuşmanın motor alanı (Broca alanı) *temporal bölge ve motor bölge* ile bağlantı kuran "*arcuate fasciculus*" içeren sol beyin yarım küresindeki ağ yapısında da olduğu görülmüştür (15).

Günümüzde akıcı konuşan bireylere kıyasla, kekemeliği olan bireylerin beyin aktivitelerinde ne gibi farklılıkların olabileceğini araştırmak üzere pozisyon emisyon tomografi (PET)”, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRIG)” ve diğer beyin görüntüleme tekniklerinden yararlanılmaktadır. Yapılan araştırmalarda, temporal lobda yetersiz aktivasyon olduğuna ilişkin genel bir uzlaşma olduğu ve kekeleme anında sağ beyin yarım küresinde ortaya çıkan sıra dışı aktivasyonun terapiyle ya da akıcılığı arttıran stratejilerle azaldığı görülmektedir. Ancak, bulgular arasında önemli farklılıklar da bulunmaktadır. Ingham, bu durumun, konuşmayla ilgili nörolojik süreçleri incelemede kullanılan farklı yöntemlerin, sonuçları önemli ölçüde etkilemesinden kaynaklandığını düşünmüştür (16).

Beal (2010)’nin belirttiğine göre, kekeme insanların nöro-anatomik, nöro-psikolojik ve davranışsal çalışmalarından elde edilen kanıtlar bu toplumda kortikal seviyede konuşmanın işitsel sürecinde muhtemel bir bozukluğun olduğunu göstermiştir. Bu ise kekeme olan insanlardaki konuşma akıcılığının bozukluğunu ortaya koymuştur. Araştırmacıların “*Voxel-Based Morphometry(VBM)*” kullanarak yaptıkları ölçümler sonucunda yetişkin kekemelerin sağ beyin yarım kürelerindeki “*superior temporal kıvrım (gyrus), planum temporale, precentral gyrus ve inferior frontal gyrus*” alanlarında beyaz madde miktarında artış olduğunu belirtmişlerdir. Bununla birlikte gri madde farklılıklarında olduğunu belirten çalışmalar yapılmıştır. Bu bulgular ışığında bu gelişimsel bozukluğun başlangıcının işitsel kortikal alanlardaki fonksiyonel ve yapısal farklılıklar sebebiyle ortaya çıkabileceği gösterilmiştir (3).

Bu kuramın popülaritesi zaman içinde artıp-azalmakla beraber halen araştırılmaktadır. Kekemeliğin normal olmayan işitsel-motor uyumu onun nöral temelini oluşturmuş ve her zaman araştırma konusu olmuştur.

2.1.2.1.4. Genetik Kuram

Kekemeliğin nedenlerine yönelik yapılan açıklamalara bakıldığında kekemeliğin çocukluk çağında görülmesi, genetik yatkınlık ile ilişkilendirilmesine

neden olmuştur. Bu doğrultuda kekemelik ve genetik faktörleri araştıran çalışmalar yapılmıştır ve genetik faktörler kekemeliğin en çok görülen sebeplerinden birisi olarak görülmüştür. Aşağıda çeşitli araştırmacıların genetik geçişi düşündüren araştırma bulgularına yer verilmiştir.

Rautakoski (2012) çalışmasında belirttiğine göre, Yairi ve ark. (1996) kekemelik ile ilgili pozitif aile hikayesine sahip kekemeler üzerine yaptıkları bir çalışmada, bu ailelerde doğan çocukların %20 ile %74 oranında kekeme bulgusu olduğunu rapor etmişlerdir. Ailesinde kekemelik hikayesi bulunmayan kontrol grubunda ise bu oran %1,3 ile %43 olarak bulunmuştur. Onlara göre bu durum genel popülasyondan daha çok kalıtsal kekemelik ile ilişkilidir. Kang ve ark. (2010) kekemelerin genleri üzerine yapılan bir çalışmada ise, geniş aile ve genel toplumda kromozom 12 üzerindeki bölgeden birisinin detaylı incelemesi sonucunda kekemelik ile ilişkili GNPTAB GNPTG ve NAGPA genlerinde mutasyon tanımlanmıştır. Bu üç genin insan beynindeki üstlendiği görev bilinmemektedir (17).

Yapılan bir başka çalışmada ise *basal ganglia*'nın motor davranış, duygular ve bilişi etkileyen önemli bir rolü olduğunu ve *basal ganglia*'nın bir bölümünde yer alan dopamin 2 (D2) reseptör sayısı yüksekliğinin kekemeliğin altında yatan genetik özelliklerinden biri olabileceği öne sürülmüştür (10).

Riley (2003)'nin çalışmasında belirttiğine göre, kekemeliğin tek yumurta ikizlerinin her ikisinde birden görülme oranının %60 ya da daha fazla iken, çift yumurta ikizlerinde her ikisinde birden görülme oranının ise %20 ile %26 olduğunu belirtmiştir (18).

Bir ailede kekemelik öyküsü yoksa o ailede doğacak olan bir çocuğun kekeleme olasılığı azdır. Ancak, bir çocuğun anne ya da baba tarafındaki akrabalarından herhangi birinde kekemelik öyküsü varsa, o çocukta kekeleme davranışının görülme olasılığı yaklaşık %40-60 oranında artmaktadır (19).

Janssen ve ark. (1990), kekeleme davranışı sergileyen çocuklarla yaptıkları bir araştırmada, ailesinde kekemelik öyküsü bulunan ortaokul ve lise öğrencisi çocuklar ile ailesinde kekemelik öyküsü bulunmayan çocukların, motor konuşma davranışları ve sesli sessiz uzatmalarının sıklığı bakımından önemli ölçüde farklılaştıklarını bulmuşlardır. Sonuçlar, ailelerinde kekemelik öyküsü bulunan grubun nöro-motor işlevlerinin, genetik olarak kekemeliğe yatkın olmalarıyla ilişkili olduğunu ortaya koymuştur (20).

Beal (2010) çalışmasında belirttiğine göre, kekemeliğin genetik yatkınlığı üzerine yapılan tüm çalışmalara rağmen, genetik ifadenin ve geçişin mekanizması anlaşılmamıştır (3).

2.1.2.2. Psikolojik Kuramlar

Kekemelik üzerine yapılan genetik çalışmaların çoğu kekemelikte psikojenik eğilimin olduğunu desteklemektedir. Bireyin ruhsal çatışma içinde olması, anne-babanın uyum sorunları yaşamaları bireyin konuşmalarını olumsuz yönde etkileyebilmektedir. Ayrıca, çocukların aşırı derecede duyarlı, çekingen ve utangaç olmaları da konuşma gelişimini etkileyen önemli nedenlerdendir. Diğer önemli bir neden de çocukların belirli bir olgunluğa gelmeden konuşmaya zorlanmalarıdır. Çocuğun psikolojisini etkileyen faktörlerin varlığı ve bireyin bunlardan etkilenme yatkınlığı kekemelikte çok önemlidir (14).

Embiyaoğlu (1976)'nin çalışmasında belirttiğine göre, Ssikorski, kekemeliğin konuşma mekanizmasının nevrotik debilliğine bağlı olduğunu, her nöbetin konuşma isteği ile konuşma korkusu arasındaki çatışmayla ortaya çıktığını ileri sürmüştür. Bugün de kekemeliğin nevrotik bir bozukluk görüntüsünde olduğu görüşü yaygındır. Fenichel (1945), kekemelik sendromunun temelinde anal-sadistik bir arzular evreni bulunduğunu belirtirken; Coriat (1928) kekemeliği, çözülmemiş oral-erotik ihtiyaçların doyurulma çabası, Glauber ise kekemeliği bir aile bozukluğu olarak değerlendirmektedir (21).

Kekeleme davranışı sergileyen bireyler, konuşma anında endişe, kızgınlık, engellenme ve konuşmaktan kaçınma gibi negatif duyguları doğuran psikolojik faktörlerin kekemeliğe neden olduğu ileri sürülmüştür. Ancak, kekeme olan bireyler ile akıcı konuşmaya sahip bireyler üzerinde yapılan araştırmalar, kekeme olan bireyleri akıcı konuşan bireylerden ayırt eden belirli kişilik özelliklerine sahip olacaklarını ortaya koymuştur (22).

2.1.2.3. Gelişimsel ve Çevresel Faktörler

Kekemelikte çevresel faktörler tüm kültürlerde en yüksek görülme oranına sahip olan bir durumdur. Kekemelik üzerine yapılan araştırmalar, çocuğun sosyal çevresinin akıcı konuşmaya yönelik beklentilerinin, kekemeliğin gelişmesinde belirleyici olduğunu ileri sürmüştür (10).

Fagnani ve ark. (2011)'nin Danimarka'da yaptıkları bir çalışmaya göre, kekemelerdeki çevresel etkinin erkekler için %16, kızlar için %19 olduğunu bulmuşlardır (23).

Kekemelik okul öncesi dönemde çocuğun konuşma ve dil becerilerinin hızlı gelişmesi gibi normal çocukluk gelişiminde, ailelerde konuşma sırası alma ve dikkat çekme gibi zamanlarda ortaya çıkabilir. Kekemelerdeki genetik faktörler için elde edilen bazı kanıtlar kekemeliğin çevresel faktörlere bağlı olduğunu göstermektedir (11).

2.1.2.3.1. Diagnozojenik Kuram

Embiyaoğlu (1976)'nin belirttiğine göre, Johnson (1995-1959) kekemelerle kekeme olmayanları ayırt edeceği düşünülen kan kimyası, zor doğum, solaklık gibi özellikleri araştırırken, konuşma kayıtlarına dayanarak, kekeme çocukları kekeme olmayanlardan ayırt etmenin güç olduğunu görmüştür. Johnson konuşmada iki grup arasında duraklama ve tekrarlar açısından gerçek bir fark olmadığına işaret etmiş, kekeme ve kekeme değil ayrımının, konuşma akıcılığından başka bir temele dayanarak yapıldığı

sonucuna varmıştır. Böylece, Johnson ana, babalara konuşma bozukluğunun ilk belirtilerini sormaya başlamış ve çalışmaların sonucunda, çocuğun kekeme olarak kabul edilmesinin ana, babanın görüşüne dayandığını, kekemelik olarak kabul edilen akıcılık kusurlarının küçük çocukta olağan olduğunu ve gerçek kekemeliğin kekemelik tanısı konduktan sonra ortaya çıktığını ileri sürmüştür (21).

Bloodstein (1995)'nin belirttiğine göre, Van Riper (1992) kekemeliğin öğrenilmiş istemsiz tepkiler olduğu ve kekeleme korkusuna karşı geliştirilen bu tepkilerin durumu daha da kötüleştirdiği konusunda Johnson ile aynı görüşte olduğunu bildirmiştir (10).

Embiyaoğlu (1976)'nin belirttiğine göre, Wingate (1964), Johnson'un akıcılık bozukluğunun ana-baba veya yakınlar tarafından eleştirilmesinin, kekemenin zorluğunu arttırdığı görüşüne karşı çıkmaktadır. Wingate kekemenin belirli durumlardan ve kelimelerden doğal olarak kaçınacağını, kekemeliğin akıcılık kusurlarından kaçınma eğilimiyle ortaya çıktığının söylenemeyeceğini, kekemeliği kontrol amacıyla konuşmanın eleştirilmesinin yararlı olduğunu belirtmektedir (21).

2.1.2.3.2. Süreklilik Kuramı

Bloodstein (1995)'nin çalışmasında belirttiğine göre, Eisenson (1958,1975), çoğu kekemelik vakasının motor ve sensör tekrarlarına yapısal eğilimle bağlı olduğunu belirtmiştir. 1936 ve 1938 yıllarında rapor edilen araştırmalarında, kekemelerin bazı istemli hareketleri yapmayı kekeme olmayanlardan daha fazla tekrar ettiklerini göstermiştir. Fakat daha sonraki yapılan çalışmalarda yararlı sonuçlar elde edilmemiştir (10).

Bloodstein'in süreklilik (continuity) kuramına göre; kekemelik, normal çocukluk dönemi akıcısızlıklarının (nonfluencies) sırasında ortaya çıkan, orta derecede ve önemsiz akıcısızlıklarının artması ve yoğunlaşmasıdır. Bloodstein

(1975)'na göre, kekemelik temelde önceden sezinlenen bir çabalama tepkisi olarak ortaya çıkar (8, 9).

2.1.2.3.3. Yaklaşma-Kaçınma Çatışması Kuramı

Sheehan (1953,1958) kekemeliği, konuşma isteği ile (yaklaşma eğilimi) konuşmaktan çekinme isteği (kaçınma eğilimi) arasındaki çatışmanın sonucu olarak görmüştür (24).

Bloodstein(1995)'nin çalışmasında belirttiğine göre, Miller (1944)'in fareler üzerinde yaptığı çalışmada, yaklaşma ve kaçınma isteklerinin bir arada görüldüğünü, bu durumdan dolayı da yapılması istenen olaya giderken gitme ve geri dönme hareketleri yaptıklarını gözlemiştir (10).

Sheehan konuşmadan kaçınma hareketinin kaynaklanabileceği beş farklı düzey açıklamaktadır:

1. Geçmişten gelen koşullamalardan dolayı belirli sözcüklere karşı tepki,
2. Tehdit edici konuşma uyarılarına tepki,
3. Konuşmanın duygusal içeriği ile ilgili kaygı ve suçluluk,
- 4.Kekeleyenin, dinleyicilerle özellikle otorite figürleriyle ilişkilerinde kaygı duyması,
- 5.Başarı ya da başarısızlık korkusu arasındaki rakip çabalardan kaçınmak için kullanılan ego savunması.

Bu açıklamalar, kekemeliğin temelinde hem konuşma kaygılarının öğrenilmesinin hem de kişilikteki bilinçaltı faktörlerin rol oynadığına işaret etmektedir. Kekemeliğin konuşmayı bastırmak için bilinçaltında yatan bir arzunun temsili olduğu, blokların kişinin bilinçaltında yatan sessiz kalma arzusu

ile bilinç düzeyinde yaşadığı konuşma zorunluluğu arasındaki çelişkinin bir sonucu olarak ortaya çıkabileceği düşünülmektedir (24).

2.1.2.3.4. Talepler ve Kapasiteler Modeli

Kekemeliğin ortaya çıkış nedeni olarak görülen başka bir teori ise talepler ve kapasiteler modelidir. Bu kuram çocuklardaki akıcı ve akıcı olmayan konuşmanın üretimini etkileyen iç ve dış faktörleri ele almaktadır.

Guitar (1998)'nin çalışmasında belirttiğine göre, bir çocuğun akıcı konuşma kapasitesinin, konuşmada talep edilen performansla eşit olmaması kekemeliği ortaya çıkarır. Ayrıca bu yazar bazı taleplerin 3 ve 7 yaşları arasındaki çocukların hızlı dil gelişiminden geldiğini diğer taleplerin ise hızlı konuşan ailelerden geldiğini ifade etmektedir. Bu durumlarda ise çocuğun bu konuşmaya ayak uydurmasının çok zor olduğunu söylemiştir. Joseph Sheehan (1970,1975)'e göre ise, “çocuğun dil için çok az desteklendiği fakat ondan yapmasını istedikleri çok fazla talep olduğu zaman kekemeliğin başladığını” ifade etmektedir (11).

Starkweather (1987)'e göre çocuğun akıcı konuşması için gerekli olan dil ile ilgili, bilişsel, motor veya duyuşsal kapasitesi çevrenin beklentileri karşısında yetersiz kaldığında kekemelik meydana gelmektedir (25).

Bir çocuk yeni konuşma ve dil becerilerini kazandığında ve dış talepler düşük olduğunda bir hafta veya bir gün için akıcı konuşabilir. Fakat onun kekemeliği kapasitesinin üzerinde zorlandığı ve dış talepler arttığı zaman kekemeliği ani bir şekilde artabilir. Kapasite ve talep görüşü sadece bir bireyin içindeki kekemeliğin günden güne değişimini değil, aynı zamanda kekeme bir bireyle kekeme olmayanlar arasındaki en büyük farklılığı açıklamada bir yol sağlamaktadır (11).

2.1.3 Kekemeliğin Türleri

Prasse ve ark. (2008)'e göre kekemelik gelişimsel, psikojenik ve nörojenik olmak üzere üç gruba ayrılır (26).

Gelişimsel kekemelik; toplumun genelindeki kekemelik vakalarının %80'ninden daha fazlasını oluşturan ve 3-8 yaşları arasındaki çocuklarda görülen kekemeliğin en yaygın formudur.

Nörojenik kekemelik; genellikle travmatik beyin hasarı, felç veya diğer beyin hasarları gibi nörolojik bir olayı takiben ortaya çıkar.

Psikojenik kekemelik; genellikle emosyonel bir travma yada psikolojik bir olayı takip eden psikiyatrik problemleri olan yetişkinlerde görülür. Psikojenik kekemelikte ilk seslerin hızlı tekrarı bulunur ve çok az rastlanan bir durumdur.

2.1.4 Kekemeliğin Evreleri

Bloodstein (1960) yaşları 2 ile 16 arasında değişen 418 kekeme üzerinde yaptığı inceleme sonucunda kekemeliğin ortaya çıkmasının altında yatan sebepleri 4 fazda açıklamıştır. Yaşa bağlı olarak önemli değişkenler olduğuna dikkat çekmiştir.

Birinci Evre: Yaklaşık olarak 2 ile 6 yaşları arasındaki okul öncesi dönemi kekemeliğin en çok görüldüğü dönemlerden birisidir. Bu dönemde bulunan kekemenin genel olarak özellikleri, takılmaları düzensizdir ve kekeleme genelde çocuk üzgün olduğunda ya da iletişim kurmak için baskı altında olduğunda ortaya çıkmaktadır. Bu takılmalar genellikle cümlelerin başında sözcük ve hece tekrarlamaları olarak görülmektedir. Kendiliğinden iyileşme yüzdesi çok yüksektir.

İkinci Evre: İkinci dönem kekemeleri ilkökul çağı çocukları arasında bulunmaktadır. Bu dönemin yaş sınırı çok dardır. Çok hızlı konuştukları ve

heyecanlandıkları zaman, kekemeliğin arttığı görülür. Kekemelik bu dönemde kroniktir ve çocuk kendi kendini bir kekeme olarak görmektedir. Kendi kendini kekeme olarak görmesine rağmen genellikle bunu göstermez ve konuşmadaki zorlanması hakkında kaygılanmaz. Kekemelik konuşmanın büyük bir kısmını oluşturan isimler, fiiller, sıfatlar ve zarflar üzerindedir. Takılmalar konuşmanın büyük kısmını kapsamaktadır, fakat bu durum çocuğu fazla rahatsız etmemektedir.

Üçüncü Evre: Sekiz yaşından yetişkinliğe kadar olan tüm yaş gruplarını kapsamaktadır. En yaygın olarak geç çocukluk ve erken ergenlik dönemini kapsadığı görülür. Kekemelik değişkenlik göstermektedir. Konuşmada zorlandığında ortaya çıkan durum, kaygı ve utanmadan daha ziyade sinirlilik veya dargınlık tepkisi olabilir. Kekeme çocuk belirli ses ve sözcüklerde diğerlerinden daha fazla zorlandığını fark etmeye başlamaktadır. Bu durum belirli sözcükleri söylemekten kaçınmasına ve bunların yerine daha kolay sözcükler kullanmasına neden olabilmektedir.

Dördüncü Evre: Bu evre 10 yaşından daha küçük çocuklarda tanımlanmasına rağmen, tipik olarak geç ergenlik ve yetişkinlikte görülür. Bu evredeki birey, seslerden, sözcüklerden ve durumlardan korkmakta, sıklıkla sözcük değiştirmeleri yapmakta, konuşmadan kaçınmakta ve kendisini çaresiz hissetmektedir. Kişilik problemleri sebebiyle emosyonel tepkileri onun ayrı bir görünümüdür. Bu dönemdeki kekemeler insanların tepkisinin bilincinde olabilirler (10).

2.1.5 Kekemeliğin Yaygınlık ve Sıklığı

Kekemelik tüm kültürler ve etnik gruplarda görülebilen, konuşmanın başlangıcı ile başlayıp tüm yaş gruplarında görülebilecek bir konuşma bozukluğudur. Yapılan ikiz çalışmaları, kullanılan metot ve topluma bağlı olarak kekemelerin yaygınlık ve sıklığını çeşitli değerlerle belirlemişlerdir.

Madanoglu (2005)'nin belirttiğine göre, Öztürk(1994)'ün Ankara civarında ilkokul çocuklarında yaptığı bir taramada kekemeliğin yaygınlığı % 1,6 ve % 3,1 arasında bulunmuştur (13).

Türkiye'de yapılan bir araştırmada 7–12 yaş grubu çocuklarda kekemelik prevalansı %3,8 olarak bulunmuş olup erkeklerde kızlara göre anlamlı ölçüde yüksektir (sırasıyla %6,8 ve %0,4). Prevalans 9–10 yaş grubu çocuklarda daha yüksek olup, 7-8 yaş grubu çocuklarda %4,2 olan oran, 9-10 yaş grubunda %10,9'a yükselmektedir. Kekemeliğin ilk başlama yaşı ortalaması 2.21 ± 1.13 olarak bulunmuştur (27).

Kekemeliğin tüm popülasyondaki yaygınlığı %1, toplumda yaşam boyu görülme olasılığının ise %5 arasında olduğu bilinmektedir (10).

Craig ve ark. (2002)'nin Avustralya'daki telefon araştırmalarına göre, tüm popülasyondaki kekemelik yaygınlığı %0.72 olarak belirlenmiştir (28).

Rautakoski ve ark.(2012)'nin belirttiğine göre, Andrews ve ark.(1991)'nin yetişkin toplumda yaptığı çalışmada, kekemeliğin erkeklerde görülme insidansı %3,2, kızlarda görülme insidansı %1,2 dir. Fagnani ve ark. (2010)'nin yaptığı çalışmaya göre, genç gruplarda 5,6–5,8% oranında, yetişkin gruplarda 4.5% olarak belirlenmiştir (17).

2.1.6 Kekemelik ve Yaş

Bloodstein (1995)'nin belirttiğine göre, kekeme davranışlarının çoğu okul öncesi dönemde yani 2-5 yaşları arasında gözlenmektedir. Kekemelik küçük çocuklarda sık olmakla birlikte, yaşla birlikte azaldığı gözlenmektedir. Shames ve Beams (1956)'in yaptıkları çalışmada, büyük yaş gruplarındaki insanların kekeme olma yaygınlığının çok az olduğunu saptamışlardır (10).

Kekemelik genellikle 2-7 yaşlar arasında ve erkeklerde 4-5 kat daha fazla görülmektedir (29).

Yairi (1993) ise, küçük çocuklar üzerinde yaptığı çalışmalar sonucunda, kekemeliğin başlangıcının 25 ile 41. aylar arasına rastladığını ve kekemelik belirtilerinin erken yaşlardan itibaren şiddetli olabileceğini ileri sürmektedir (30).

Craig ve ark. (2002)'in bir telefon araştırmasında yaptıkları çalışmaya göre, kekemelik riskinin 2-5 yaşları arasındaki çocuklarda görülme olasılığının %2,8, 6-10 yaşları arasındaki çocuklarda görülme olasılığının %3,4, 21-50 yaşları arasındaki yetişkinlerde görülme olasılığının ise %2,1 dir (28).

Yapılan başka bir çalışmaya göre, kekemelik 10 yaşından daha küçük çocuklarda yaklaşık %1,4 oranında görülen bir durumdur (26).

Bloodstein (1995)'nin belirttiğine göre, kekemelik herhangi bir zamanda başlayacak ve yetişkinliğe ulaşıncaya kadar çok büyük bir kısmı kendiliğinden iyileşecektir. Kendiliğinden iyileşme oranı %36 ile %79 arasında değişmektedir. Farklı yaş gruplarındaki kekemelerin iyileşme oranları da birbirinden farklıdır. Seider ve ark. (1983)'in verilerinde yaş arttıkça iyileşme olasılığının azaldığını gösterdiler. Andrews ve ark. (1983)'in yaptıkları çalışmaya göre, 4 yaşındaki kekemelerin %75'i, 6 yaşındaki kekemelerin %50'si, 10 yaşındaki kekemelerin %25'nin 16 yaşına gelmeden iyileştiklerini belirtmişlerdir (10).

2.1.7 Kekemelik ve Cinsiyet

Kekemelik hakkında kabul edilen bir gerçek, cinsiyet dağılımının eşit olmamasıdır. Mansson (2000) Danimarka'da yaptığı bir çalışmada, kekeme erkeklerle kızlar arası cinsiyet oranını 2,8:1 olarak belirlemiştir (31).

Packman ve ark. (2007) çalışmalarında belirttiklerine göre, kekeme kızların iyileşme oranı erkeklerden fazla olmasına rağmen kekemelikteki erkek,

kız oranının kekemeliğin başladığı 4 yaşlarına kadar 2:1 iken yetişkinlikte bu oran 5:1 olmaktadır. Erkeklerde görülme sıklığı daha fazladır (33).

Başka bir çalışma farklı ırklardaki çocuklar arasında da cinsiyet oranı bakımından farklılıklar gözlenmiştir. Araştırmacılar, Tennessee’de bütün eyaleti kapsayan 694 kekeme okul çağı çocuğu üzerine yaptığı araştırmada cinsiyet oranının siyah çocuklar arasında 2,4-1 oranı varken, beyaz çocuklar arasında 4,9-1 cinsiyet oranı bulunmuştur (10).

Kekemeliğin cinsiyet oranının farklı olmasının bir sebebi ise kekemelerin genetik çalışması sonunda ortaya koyulmuştur. Kidd ve ark. (1978) cinsiyet oranının kalıtsal cinsiyet değişimin bazı türleriyle en iyi açıklamışlardır. Genel olarak cinsiyet oranının farklı olmasının sebebi psikolojik gelişimsel ve sosyal çevre olduğu bilinmektedir (32).

Goldman (1967) cinsiyet oranının erkekler üzerinde çok fazla çevresel baskı olmasıyla ilişkilendirildiğini rapor etmiştir (10).

2.2 Ton Algılama Bozukluğu

Ton algı bozukluğu (tone deafness) yüzyıllar önce kullanılan ve günümüze kadar gelen bir terimdir. En genel anlamıyla müzikal fonksiyonların kaybı olarak bilinmektedir. Ton algı bozukluğu yalnız bir terim ve bir bozukluk olarak gözüke de temelinde birçok yapıyla yakın ilişki içerisinde. Bu hastalığın genellikle afazilerle birlikte olduğu belirtilmiş ve yıllarca önemsenmeyecek sıklıkla görüldüğü ifade edilmiştir (34). Ton algı bozukluğu: organik travma, henüz bilinmeyen bazı genetik kombinasyonlar, nöro-kimyasal ve çevresel (öğrenme gibi) faktörlerden sonra ortaya çıkabilir. Medikal terim olarak “*tone deafness*” ilk olarak bir asır önce kullanılmasına rağmen, sendromun değişik biçimleri sistematik olarak sınıflandırılmamıştır (35).

Ton algı bozukluğu ile ilk çalışmaların 1886'da Proust'un aleksi ile görülen müzikal sembollerin kaybıyla karakterize hastalığı olduğu da bilinmektedir. Daha sonra Steinhals (1871), Knoblauch (1888) medikal terminolojide tanımlarını yapmışlardır. 1888'de Oppenheim, afazi ile birlikte ton algı bozukluğu görülen 18 vaka yayınlamıştır. Müzikal bozukluklarla ilgili vakalar Kast (1885), Edgen (1985) tarafından yorumlanmış, ancak lokalizasyonlarıyla ilgili çalışmaların 1930'lu yıllardan sonra olduğu dikkati çekmektedir. Mendel (1916), Henschen (1920), Kleist (1928) klinik duruma göre lokalizasyonların yapıldığı ilk çalışmalardır. Son 20 yılda özellikle görüntüleme tekniklerinin kullanım alanına girmesiyle bu tür hastalıkların daha iyi lokalizasyonlarının yapıldığı görülmektedir (34).

McCready (1910) ilk olarak kekemelik ile ton algı bozukluğunun ilişkisine bakarak kekemeliğe, ritim ve müzikal algının elde edildiği merkezlerdeki ve bu merkezlerin birleşme yerlerindeki biyolojik değişimin sebep olduğu gelişimsel bir bozukluk olarak yer vermiştir (36).

Milner (1962) nispeten ritmin korunduğu sağ temporal lobektomi'yi takip eden *ton*, *timbre* algısında ve tekrar üretimindeki bozuklukları bulmuştur (37).

Levitin (1999)'nin belirttiğine göre, Shepard (1964) Bell laboratuvarlarından toplanan deneklerin yalnız %38'inin semitone'nu ayırt edemediklerini bulmuştur. Bu çizgi boyunca, Seashore (1992) frekans farklılıklarını ayırt etmenin farklı dinleyiciler arasında 200 kat kadar daha fazla değişebildiğini göstermiştir (6).

Luria (1966) çalışmasında, eğer melodik ve *timbral* işlevin koruma alanı olan sol işitsel *secondary* bölgesinde bir hastalık ortaya çıkarsa, hastaların "*temporal patternin*" (arrhythmia) algısında ve tekrar üretiminde şiddetli bozukluk görülebileceğini belirtmiştir (38).

Drayna ve ark. (2001)'nin yaptıkları ikiz çalışmasında, insanlarda müzikal perde algılama yeteneğindeki farklılıkların genetik ve çevresel başlangıçlarının olabileceğini belirtmişlerdir (39). Son data raporları beyaz madde yoğunluğunda, kortikal katman ve sağ beyin yarım küresindeki fiber alanında (4, 40, 42), aynı zamanda sol beyin yarım küresindeki gri madde anomalileri içinde bazı kanıtlar ile elde edilen (43) nöral anomalileri rapor etmişlerdir.

Foxton ve ark. (2006)'in yaptıkları çalışmada, ton algı bozukluğuna sahip katılımcılar için perde değişiminin ritmik süreçler ile çatıştığı ve bunun zıttı olarak da kontrol grubu için böyle çatışmaların olmadığı gösterilmiştir (44).

Tillmann (2011) çalışmasında belirttiğine göre, “ton algı bozukluğu” normal dil süreci ve müziğin normal bilişsel fonksiyonları (hafıza, dikkat gibi) kapsamında ortaya çıkmaktadır (Peretz ve Hyde, 2003). Ton algı bozukluğu bireyleri perde değişimini fark etmede bir ve iki semitone'dan daha geniş perde aralıklarına sahiptirler (Foxton ve ark., 2004), ve tekrarlanan ses dizisinde iki semitone'dan daha küçük aralıklardaki perde değişimlerini fark etmede zorlanırlar (Hyde ve Peretz, 2004). Ton algı bozukluğunun konuşmadan daha çok müzikal perde fonksiyon hastalığı ile sonuçlandığı düşünülüyor. Ton algı bozukluğuna sahip bireyler sözsüz (lyrics) müzik dinlerken birbirine benzeyen tonları tanımlayamazlar ve tonal melodilerde anahtar tonlar dışında uyumsuzluğu belirleyemezler (5).

2.2.1 Ton Algılama Bozukluğunun Türleri

Ton algı bozukluğunun nedenini ve başka sistemlerle olan ilişkisini daha iyi anlamamız için birçok çalışma yapılmıştır. Ton algı bozukluğuna sahip olan bireyler klinik olarak sınıflandırıldığında alıcı ve ifade edici ton algı bozukluğu şeklinde belirtilmektedir. Ton algı bozukluğu bireyleri algılama kusuruyla ve ifade etme kusuru ile karakterize olanlar şeklinde ifade etmek mümkündür. İfade edici ton algı bozukluğu (motor ton algı bozukluğu): şarkı söyleme, mırıldanma ve belirli ton, vurgu ahenk ve frekansta müzik yeteneğinin ifade edilmesi söylenebilmesi bozulmuştur. Şarkı sözü söyleyebilme, aktarma, melodisel

uygunluk ve tonda ifade edebilme, yani seslerin emisyon ve melodisinde azalma vardır, bilinen ve bilinmeyen melodilerin vokal prodüksiyonu bozuktur, müzik yeteneğini apraksisi veya dispraksisi, enstrümanlara apraksi söz konusudur, müzikal transkripsiyonda hata gibi özellikleri vardır. Alıcı ton algı bozukluğu (sensoriyal ton algı bozukluğu): belli sesleri uygun ton, nota, ahenk, vurgu içinde algılama kusurudur. Bir nevi işitsel agnozi şeklindedir. İşitme normal olduğu halde müzikal fonksiyonların algılanmasında hata vardır. Seslerin yükselme ve alçalmasıyla ilgili perde değişiminin yanlış algılanması, saf ve düz seslerin algılanmasında azalmalar, müzikal ses ve melodilerin yanlış reproduksiyonu, bu tür algılama bozukluklarının farkına varmama, melodilerin ayırımında bozukluklar, enstrümanların ayırımında ve uygunluğunda hatalar, dinamik değişikliklerin yanlış algılanması, solfejin uygulanmasında hatalar ve müzikal aleksi gibi temel özellikler vardır. Müzik algılamada her iki beyin yarım küresinde birlikte fonksiyon görmektedir (34).

Levitin (1999)'in yaptığı bir çalışmayla, ton algı bozukluğunu cinsine göre sınıflandırılmış bir sistem önermiştir. Bu sınıflandırma içerisinde, ton algı bozukluğunun üretim, algı, hafıza ve sembolik manipülasyon (müzik okuma veya yazma gibi) bozukluğu olarak dört farklı bozukluğa bağlı gruplandırılabilceğini belirtmiştir. Tıbben belgelenmiş bozukluklar arasında saf kelime sağırılığına paralel bir durumdur, fakat kişi herhangi bir müzikal veya melodik özelliği fark edemez (6).

2.2.2 Müzik, Dil ve Beyin

Konuşma, düşünce ve iletişimin yazılı ve sesli sembollerle aktarılması ve ifadesidir. Bu açıdan müzikal fonksiyon da lisanın sesli ve yazılı sembollerle iletişimi şeklinde yorumlanabilir. Sözcükler veya gramer olarak konuşmanın kalitesinde vurgu, ritim, frekans ve emosyonel anlatımla mümkündür ki bunun istemli olarak ifade yeteneğine prosodi denilmektedir. Buda kişinin konuşmasını monotonluktan, basitlikten alıp emosyonlarla ifade tarzı şekline sokar. Aslında prosodi ile müzikal fonksiyonlar arasında bir ilişki olmamakla birlikte biri dilin

anlatımındaki güzelliğinde, diğeri ise seslerin algılanmasında ve fiziki özelliklerin anlaşılmasında ve dışa vuruluşundaki ahenktir (34).

Beyin açısından müzik aslında algılanması gereken karmaşık bir uyarıdır; seslerin yüksek veya alçak notalar şeklinde olması, müziğin ritmi, melodisi ve volümü birlikte algılanmak ve değerlendirilmek zorundadır. Dolayısıyla da müziğin algılanması beynin sadece tek bir bölgesinin değil farklı bölgelerinin birlikte çalışması ile ortaya çıkan bir işlevdir. Örneğin beynin sol *temporal* lobunun zedelenmesi nedeniyle ortaya çıkan ve “ton algı bozukluğu” olarak bilinen rahatsızlıkta, hasta müziğin hangi perdeden çalındığını veya söylendiğini (notaların yüksek mi alçak mı olduğunu) algılayamaz, ama müzik deneyimi hâlâ devam eder. Bu örnekte olduğu gibi müziğin belli bir yönünü algılamak üzere özelleşmiş beyin bölgeleri bulunmakla birlikte, müzik deneyimi bir bütün olarak beynin farklı merkezlerinin bir arada çalışması ile ortaya çıkmaktadır (45).

Müzik ve dil bazı yönleri ile aynı fonksiyonel beyin bölgeleri tarafından işlenmesine rağmen, farklı nöral ağlar tarafından üretilirler. Araştırmacılar, müzik ve dili arasındaki bazı sinirlerle ilgili yapısal farklılıkları incelemiştir. PET çalışmaları, dilbilimsel ve melodik cümlelerin her ikisinin de hemen hemen aynı fonksiyonel beyin alanlarındaki aktivasyonla meydana geldiğini gösteren bulgular ortaya koymuştur. Bu alanlar, “primer motor korteks, supplementary motor alanı, Broca alanı, anterior insula, primer ve sekonder işitsel korteks, temporal lob, bazal ganglion, ventral talamus ve posterior Serebellum” bölgeleridir. Dil fonksiyonları, her iki beyin yarım küresi tarafından işlenmesi açık olmasına rağmen, sağ beyin yarım küresinden daha çok sol beyin yarım küresi (Wernicke alanı ve Broca alanı) alanlarında işlenmektedir. Müzik ise beynin hem sağ hem de sol beyin yarım küresinde birlikte işlenmektedir. Son çalışmalardan gelen bulgular, kavramsal seviyede müzik ve dil arasındaki fonksiyonların paylaşıldığını göstermiştir (46).

Hem müziğin hem konuşma dilinin zengin ritmik ve melodik yönleri vardır. Üstelik her ikisi de hiyerarşik bir şekilde organize edilen ton ve kelime

gibi basit temellere dayanır. Bu nedenle müzik ve dil sentaktik sistemlerin önemli yapılarını paylaşır. Müzik ve dilin sentaktik üretim ilişkisi, müziğin melodiyle, ritmin konuşmayla olan ilişkisi, müzikal ton algı bozukluğu ile konuşma tonlama algısı arasındaki ilişkiler müzik ve dil arasında beyinde önemli bağlantılar olduğunu düşündürmektedir (47).

Ayata (2008)'nin çalışmasında belirttiğine göre, bazı araştırmacılar müziği bir dil olarak belirlemiştir. Çünkü konuşmanın algılanması ve üretiminin *Broca* alanından kök aldığını (Nishitani et al., 2005) ve bu alanın müzikal fonksiyonlara da karşılık geldiğini belirtmiştir. Görüntüleme çalışmaları erken yaşlarda eğitilen profesyonel müzisyenlerin *Broca* alanındaki gri madde miktarında artış olduğunu göstermiştir. Yapılan çalışmalar sonucunda, Brodman'ın 47. alanı konuşma ve dildeki sintaks yanında müzikal sintaks fonksiyonlarından da sorumlu olduğu bulunmuştur (48).

Müzik ve konuşma farklı yollarda kullanılmasına rağmen temelde akustik olarak benzerdir. Her ikisinde de kullanılan sesler aynı organlar tarafından analiz edilir. Özellikle müzikal perde algısı gibi müzikal fonksiyonlardan birisinde olan bir bozukluğun, konuşmadaki perde fonksiyon bozukluğuna neden olup olmadığını araştıran araştırmacılar; dil ve müzikteki perde farklılıkları için kullanılan mekanizmanın fonksiyonel olarak farklı olabileceğini belirtilmiştir (3).

Pektaş ve ark. (2011)'nin yaptıkları çalışmada belirttiklerine göre, insan iletişimindeki temel faktörler müzikle uyumlu temellere dayanmaktadır. Bu uyum bozulduğu zaman farklı patolojik durumlar ortaya çıkar. İletişimin müzikal yönleri olan vurgu, ritim, akıcılık, artikülasyon gibi özelliklerinde gelişme söz konusu olduğunda iletişim becerilerinin de arttığı söylenmektedir (49).

2.2.3 Ton Algısı Bozuk Olan Bireylerde Müzik ve Konuşma

Müzik, kültür ve toplumlara yayılmış ifadenin evrensel bir biçimidir. Özellikle şarkı söylemek toplumların tümü için konuşma kadar doğaldır. Müzikal

fonksiyonların psiko-fizyolojik temelinde bütün psikolojik fonksiyonların karmaşık bir yeteneği yatmaktadır. Evrensel olmaktan çok eğitim veya kültürel faktörlere bağlı ve farklı toplumlarda değişik özellikler göstermektedir. Daha önceki çalışmaların ışığında müzikal fonksiyonların temel elementleri: birincisi; ritmik anlamın ve duygunun algılanmasıdır. Bu biyolojik orijinlidir, entegrasyonun üzerinde bir hissetme ve analizdir. İkincisi; Seslerin anlaşılması ve hissedilmesidir. Seslerin fizik kalitesiyle ilgili özel bir yetenektir (şiddet-kuvvet, süre, ton, *pitch*, frekans). Bu da çevreye iyi bir uyum ve algılama yeteneği ile ilgilidir. Sesleri ayırma, izole bir sesi dikkatli algılama, referans bir melodi ya da sesi çağrıştırmak için iyice anlama şeklinde kademelerden ve deneyimlerden sonra beyinde hafızaya yerleştirme, sonrada bunu çağrıştırması gerekir. Müzikal fonksiyonların “bilmek” ve “ayrıştırmak” gibi kavramların daha da üzerinde özellikleri mevcuttur. Normal bir sesin veya kelimenin ya da konuşmanın duyulup anlaşılmasından farklı olarak melodisel ve değişik frekansların uyum içinde algılanması ve belirtilmesi dışı vurumu daha karmaşık bir fonksiyon olarak görülmektedir. Görme duyusuyla karşılaştırarak ifade edilecek olursa bir cismin veya nesnenin görülmesi alelade bir sesin işitilmesi gibidir. Ancak renkli görme veya renkleri ayırt ederek idrak etme ve belirli bir renk cümbüşü ve ahengi içinde değişik renkleri algılayarak bunların özelliklerini hissetme gibi değişik ritim, ton, frekanstaki melodileri ve sesleri ayırt ederek algılama ve bunun farklı melodik özelliklerini hissetme renkli görme gibidir. Siyah beyaz görme ve algılamada müziksiz sesleri hissetmeye benzer. Üçüncüsü de müzikal algılamaların emosyonel olarak geri dönüşümü ve dışı vurumludur. İlk ikisi müzik fonksiyonlarını algılama, anlama, sentezleme ile ilgilidir, bu da müzik yeteneğinin ifade şeklidir. Bir nevi “müzikal apraksi” olarak adlandırılabilir (34).

Ton algı bozukluğu; müzikal fonksiyonlarda çoğunlukla melodik perde fonksiyonlarının etkilendiği toplam nüfusun yaklaşık yüzde dört ile onunu oluşturan, işitsel korteks ve “*inferior frontal cortex*”deki beyaz ve gri maddenin anomalileri ile ilişkili olan kalıtsal bir bozukluk olarak bilinmektedir (50).

Ton algı bozukluğu olan hastalar üzerinde yapılan çeşitli testler sonucunda, bu bireylerinin perde algısında oluşan bozukluğun hem müzik hem de konuşmadaki perde algısını bozduğu düşünülmüştür. Fakat önceki yapılan çalışmalarda perde taklidi yapmanın konuşmayı etkilenmeksizin müziğin etki alanını bozabileceği önerilmiştir. Bu bulgular müzik ve dildeki perde üretimine hizmet eden mekanizmanın ayrı olduğunu işaret etmektedir (3).

Müzikal ve akustik içeriklerde gözlenen perde fonksiyon bozukluğuna karşın, ilk raporlar konuşma ve prozodi fonksiyonlarının normal olduğunu göstermiştir (51). Peretz ve ark. (2003) konuşma ve müzik arasındaki farklılığın uygun *pitch* değişim boyutuyla bağlantılı olduğunu önermişlerdir (51).

Müzikte, perde değişimi tipik olarak daha dar aralıkta gerçekleşmektedir (1 veya 2 semitone). Buna göre, ton algılama bozukluğunda perde bozukluğu konuşmadan daha fazla müziği etkileyebilir. Çünkü müzik perde çözünürlüğünü çok fazla talep eder. Bunun sonucu olarak da ton algı bozukluğunun müzikle uyumlu bir bozukluk olduğu söylenebilir (5).

Tillmann ve ark. (2011)'in yaptıkları çalışmaya göre, ton algı bozukluğuna sahip bireylerde çok daha dar aralıkta perde bozukluğunun olduğunu ve bu bozukluğun konuşma fonksiyonlarına yayıldığını göstermişlerdir. Fakat bu çalışmaların ışığında, ton algı bozukluğunun yapısındaki problemde sözlü materyallerin müzikal materyallerden çok daha az etkilendiğini ve perde bozukluğunun şiddetiyle orantılı bir şekilde konuşmadaki perde fonksiyonunun etkilenebileceğini belirtmişlerdir (5).

Müzikal materyallerde çok şiddetli perde bozukluğu olan ton algı bozukluğu bireylerinin perde fonksiyonları konuşma içeriği ile geliştirilebilir. Fakat yapılan araştırmalarda her bir alanın birbirinden ayrı olduğunu ve normal dinleyicilerde müzikal materyalin konuşma materyalinden çok daha keskin perde çıkarımının olduğunu gösterdiler. Örneğin *pitch* ayırım eşiği (100 Hz)'de

kompleks tonlar için yaklaşık %0.2 iken ünlü harfler için %2 den 10 kat daha geniş olmaktadır (52).

Ton algı bozukluğu üzerine yapılan çalışmalar, genel olarak perde mekanizmasının bulunduğu bölgenin bozulması, sadece müzikal perde üzerinde değil aynı zamanda sözel perde üzerinde hasara neden olabileceğini göstermektedir.

2.2.4. Ton Algı Bozukluğu Değerlendirme Testi

Türkiye’de şu ana kadar ton algılama bozukluğunu değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş ve standardizasyonu yapılan bir test yöntemi bulunmamaktadır. Ancak, yurt dışında ton algı bozukluğunu değerlendirmek amacıyla geliştirilmiş birçok test yöntemi bulunmaktadır. Mandell tarafından ton algı bozukluğuna sahip bireyleri değerlendirmek amacıyla geliştirilen ton algı bozukluğu testi bu testlerden birisidir. Bu testin orijinali yaklaşık 1.000.000 katılımcı ile *Beth Israel/Harvard Medical School*’daki müzik ve sinir görüntüleme laboratuvarında yapılmıştır. Bu test bilgisayar ortamında online olarak yapıldığı için yapılan testin sonucu daha önceden test edilmiş 61.036 kişinin ton algı skoru ile karşılaştırılmaktadır. Ton algı bozukluğu testi hastanın müzikal hafıza ve *pitch* ayırt etme yeteneğini belirlemek için kullanılmaktadır (53).

Ton algı bozukluğunu değerlendirmek için kullanılan diğer bir test yöntemi ise *Montreal Battery of Evaluation of Amusia* (MBEA)’dır. MBEA testi 1987’den beri müzikal becerileri değerlendirmek için geliştirilen bir test bataryasıdır. 2003 yılında Peretz ve ark. tarafından Kanada da yeniden düzenlenmiştir. Bu test bataryası müzikal algıyı ve hafızayı değerlendiren *Contour, Scale, Interval, Rhythm, Meter, ve Musical Memory* isimleri ile bilinen 6 alt test grubundan oluşmaktadır. *Contour* testi bir melodinin aratan ve azalan *pitch* yönünü, *Scale* testi harmonik yapılar ve tonal fonksiyonlar ile ilişkili olan melodinin tonal kodlanmasını, *Rhythm* testi sesin frekansı olmaksızın birbiri sıra gelen seslerin işitsel yakınlığı ile ilişkili olan olay grubunun algısını, *Meter* testi işitsel düzenliliğe bağlı olarak işitsel müzik alanının evrensel algısını, *Memory*

testi ise müzikal sözcük grubunun tanımlanmasını değerlendirmektedir. Test yaklaşık olarak 2 saatte tamamlanmaktadır. MBEA test bataryası genellikle farklı etiyojisi bulunan beyin hasarlı bireylerde *amusia*'nın çeşitlerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu testin *amusia* ve normal gruplarda elde edilen skorları birçok araştırmacıya göre farklılık gösterebilmektedir. Fakat bu araştırmacıların yaptıkları çalışmaların karşılaştırılmasında yaş ortalaması $38\pm19,55$ olan bireylerin MBEA skorları ortalaması $26\pm1,88$ olarak bulunmuştur. Bu değerden düşük olan bireyler *amusia* olarak değerlendirilmiştir (54, 55).

Ton algı bozukluğunu değerlendirmek için geliştirilen alternatif bir test bataryası ise Peretz ve ark. (2003) tarafından dizayn edilen *Montreal Battery of Evaluation of Amusia (MBEA)* testini model alarak İngiltere'de *University of Newcastle Upon Tyne*'de 2006 yılında araştırmacılar tarafından geliştirilmiştir. Bu test bataryası MBEA testinin bir parçasını oluşturmaktadır. Bu test bilgisayar ortamında online olarak yapılmakta ve yaklaşık olarak 20 dakikada tamamlanmaktadır. Bu testin skoru müzikal algısı olmayan (*amusia*) bireylerinde %22' ye yakın olarak bulunmuştur. Bu değerden düşük olan bireylerin müzikal algı bozukluğuna sahip olabileceği ve yaş ile bu değerlerin değişebileceğini belirtilmiştir (56).

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışmamız, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji, Konuşma ve Ses Bozuklukları Bilim Dalı tarafından yürütülmüştür. Araştırmamıza dâhil edilen çalışma ve kontrol gruplarının değerlendirmeleri, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı'nda kulak muayenesinden sonra, Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Ünitesi'nde yapılmıştır. Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Klinik Araştırmalar Kurulu tarafından onaylanmış (Proje no: KA12/228) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir. Çalışmaya katılan bireylere çalışmanın kapsamı ve amacı anlatılarak, imzalanmış gönüllü denek bilgilendirme ve onay formu doldurulmuştur.

3.1. Bireyler

Çalışmada Mart 2010 ve Aralık 2012 yılları arasında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Polikliniklerine kekemelik şikâyeti ile başvuran 8–18 (8 ve 18 dahil) yaşları arasındaki 389 bireyin kekemelik değerlendirme verileri geriye dönük olarak taranmıştır. Daha sonra bu bireylerin aileleri telefon ile tekrar aranarak yeni bir değerlendirme için konuşma ve ses tedavi merkezine davet edilmiştir. Bu bireylerin 96 tanesi çalışmaya katılmıştır. Aynı zamanda Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Kulak Burun Boğaz Polikliniklerine başvuran 8-18 (8 ve 18 dahil) yaş arası bilinen herhangi bir problemi olmayan 111 birey kontrol grubu olarak çalışmaya katılmıştır. Çalışmaya katılan kekeme bireylerin 4 tanesinin yaşı çalışmadaki yaş alanı aralığında olmadığı için çalışma dışı bırakılıp çalışma toplam 203 bireyle sürdürülmüştür. Bireyler iki grupta incelenmiştir; 1.Grup kekemeliği olan bireyler, 2.Grup ise kontrol grubu bireylerden oluşturmaktadır. Birinci gruptaki bireyler kendi içinde 2 alt gruba ayrılmıştır. 1.a. grubunu kekemelik terapisi alan bireyler oluştururken, 1.b. grubunu kekemelik terapisi almayan bireyler oluşturmaktadır. Her gruba ait cinsiyet ve yaş dağılımı Tablo 3.1'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmaya katılan bireylerin gruplara göre cinsiyet dağılımı ve yaş ortalamaları

Gruplar	Sayı	Cinsiyet				Yaş ortalaması ve standart sapma
		Kız		Erkek		
	N	N	%	N	%	
Grup 1.a	49	16	32,7	33	67,3	12,24±0,43
Grup 1.b	43	8	18,6	35	81,4	12,25±0,52
Grup 2	111	32	28,8	79	71,2	12,85±0,26
Toplam	203	56	27,6	147	72,4	12,58±0,20

Grup1.a: Terapi alan kekeme grup, Grup1.b: Terapi almayan kekeme grup, Grup 2: Kontrol grubu. %: Grup içi yüzdesi, N: Grup içinde bulunan birey sayısı.

Çalışma Grubu Seçim Kriterleri

1. Başkent Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji Konuşma ve Ses Terapi Merkezinde kekemelik şikâyeti ile daha önceden değerlendirilmiş olmak,
2. Temel eğitim süreci içinde müzik eğitimi almış olmak (ilköğretim müzik derslerini almış olmak),
3. 8–18 yaşları arasında olmak,
4. Kekemelik dışında herhangi bir konuşma, ses ve nörolojik problemi olmamak,
5. Kulak Burun Boğaz muayenesi normal olmak,
6. Bilateral normal işitmeye sahip olmak (sağ ve sol kulak işitme eşikleri ortalaması 0-15 dB arasında ve Type A timpanogram'a sahip olmak)

Kontrol Grubu Seçim Kriterleri

1. Ton algı değerlendirme testi için gönüllü olmak,
2. Temel eğitim süreci içinde müzik eğitimi almış olmak (ilköğretim müzik derslerini almış olmak),
3. 8–18 yaşları arasında olmak,
4. Bilinen herhangi bir nörolojik, ses, dil ve konuşma problemi olmamak,
5. Kulak Burun Boğaz muayenesi normal olmak,

6. Bilateral normal işitmeye sahip olmak (sağ ve sol kulak işitme eşik ortalamaları 0-15 dB arasında ve Type A timpanogram'a sahip olmak)

3.2. Yöntem

Çalışmaya dahil edilen bireylere aşağıda belirtilen değerlendirme yöntemleri uygulanmıştır. Araştırmada kullanılmak üzere bireyler için kekemeliğe ait verilerin değerlendirilebileceği bir anamnez formu ve müzik eğitimi ile ilgili bilgilerin alındığı yapılandırılmış anket formu oluşturulmuştur. Formdaki bilgiler çocukların ailelerinden ve/veya kendilerinden elde edilerek hazırlanmıştır. Yapılandırılmış anket formu Ek-1 de, anamnez formu Ek-2 de gösterilmiştir.

3.2.1. Odyometrik Değerlendirme

Tüm bireylere odyometrik değerlendirme, sağ ve sol kulak ayrı ayrı 125-6000 Hz aralığında 20 dB HL 'de tarama amaçlı olarak *Industrial Acoustic Company* (IAC) sessiz odalarda çift kanallı odyometre (Interacoustic AC40, Grason Stadler GSI 60) ve *Telephonics* TDH-39P kulaklıklar kullanılarak yapılmıştır (59).

3.2.2. Kekemeliğin Değerlendirilmesi

Kekemeliği değerlendirmek amacı ile kekeme çocuklar ve/veya aileleri ile birlikte, *Industrial Acoustics Company* sessiz odalara alınmış ve kliniğimiz tarafından hazırlanan 200 kelimelik okuma parçası okutulmuştur. Okuma süresi boyunca okuma becerileri dijital video kamera (Sony Vaio VPCCW21FX Wepcam) ile (ses ve görüntü kayıtları) kaydedilmiştir. Elde edilen kayıtların daha sonra çalışmayı yapan klinisyen tarafından 3 kez izlenmesiyle kekemelik değerlendirmesi yapılmıştır. İlk kayıt hastaların ilk kez karşılaştıkları terapistle konuşurken tedirginlik yaşayabilecekleri düşüncesi ile bu tedirginliği elimine edebilmek amacıyla terapi süresine dahil edilmeyen 2. görüşmede alınmıştır. Bir dakika boyunca söylediği kelime sayısı toplanmış ve bu süre içerisindeki

duraklama, uzatma, kelime tekrarı, hece tekrarı, ses tekrarı kaydedilmiştir. Her 100 kelimede 3 veya daha fazla kekemelik bulgusu gösteren birey kekeme olarak kabul edilmiştir (57).

3.2.3. Ton Algı Bozukluğunun Değerlendirilmesi

Hastaların ve normal bireylerin ton algıları Mandell'in Ton Algı Bozukluğu Testi (*tone deafness perception test by Jake Mandell from Radiology at Brigham and Women's Hospital affiliated with Harvard Medical School*) ile çevrim içi olarak değerlendirilmiştir. Ton algı bozukluğu testi sessiz oda içinde bilgisayar ile *Biodata* BT-H144 kulaklıklar kullanılarak bilgisayar üzerinden yapılmıştır. Test 36 tane ton çiftinin farklılıklarının ayırt edilmesi temeline dayanmaktadır. Birey her ton çiftini dinledikten sonra aynı ya da farklı olduğunu sözel olarak belirtir. Bu aşamadan sonra sonuçların değerlendirilmesi için önemli olan bireylere ait yaş, cinsiyet ve müzik eğitimi ile ilgili bilgiler işaretlenir. Test güvenilirliği açısından test aynı oturumda 2 kez yapılmıştır ve 2.alınan skor testin son sonucu olarak değerlendirilmiştir.

Her test bireylerin teste uyum göstermesine bağlı olarak yaklaşık 10 dakika içinde tamamlanmıştır. Hastaların aldığı puan yazılım tarafından daha önce değerlendirilmiş 61.036 birey içinde sınıflandırılıp analiz edilerek otomatik hesaplanmaktadır (53). Bu testten %55 üzerinde puan alan bireyler ton algısı olan gruba, % 55 altında puan alan bireyler ton algısı olmayan veya müzikal hafıza eksikliği olan gruba dâhil edilmektedir. Araştırmamız ton algı bozukluğunu değerlendiren bir tarama çalışmasıdır. Ton algı bozukluğunu değerlendirmede kullanılan test bataryaları içinde en kısa zamanda tamamlanan test bataryasının Mandell tarafından geliştirilen ton algı bozukluğu testi olması ve değerlendirme sırasında tüm verilerin daha önceden test edilmiş bireylerle karşılaştırılarak otomatik olarak da verilmesi bu testin tercih sebebi olmuştur. Ton algısı test sonuçlarına ait örnekler EK-3 ve Ek-4 de verilmiştir.

3.2.4 İstatiksel Değerlendirme

Sonuçların değerlendirilmesinde SPSS 17.00 istatistiksel analiz programı kullanılmıştır. Tüm gruplar arasında demografik bilgiler *Ki Kare Testi*, araştırmamıza katılan tüm grupların ton algı skorların karşılaştırılması *Non Parametrik Kruskal-Wallis Testi*, kekemelik terapisi almış, almamış ve kontrol grupların ton algı skorlarının 2'li karşılaştırmasında ve ton algı skoru ile travma ve aile öyküsü karşılaştırmasında *Non Parametrik Mann Wihitney U* testi kullanılmıştır. Ton algı skorları ile temel müzik eğitimi, dominant el tercihi ve cinsiyet karşılaştırmasında Student-t testi kullanılmıştır. Ölçümle belirtilen iki değişken arasındaki doğrusal ilişkinin belirlenmesinde *Pearson Korelasyon* analizi kullanılmıştır. Tüm analizlerde yanılma olasılığı $p < 0,05$ olarak alınmıştır.

4. BULGULAR

Çalışmamıza 8-18 yaş aralığında toplam 203 birey dahil edilmiştir. Bireylerin yaş ortalaması $12,58 \pm 0,20$ 'dir. Kekeme (kekemelik terapisi alan 1.a.grubu ve kekemelik terapisi almayan 1.b grubu) ve kontrol (2.grup) gruplarındaki bireylerde ton algı bozukluğu değerlendirilmiştir. Çalışmamızda gruplar arası ve grup içi karşılaştırmada elde edilen bulgular aşağıda sunulmuştur.

4.1. Çalışma ve kontrol grubu bireylerinin istatistiksel olarak karşılaştırılmasına ilişkin bulgular

Tablo 4.1.1. Kekeme ve kontrol grubu bireylerin demografik özelliklerine ait bulgular

Özellikler			Grup 1.a	Grup 1.b	Grup 2	Toplam	p
Cinsiyet	Kız	N	16	8	32	56	0,293
		%	32,7	18,6	28,8	27,6	
	Erkek	N	33	35	79	147	
		%	67,3	81,4	71,2	72,4	
Dominant El Tercihi	Sağ El	N	45	39	104	188	0,793
		%	91,8	90,7	93,7	92,6	
	Sol El	N	4	4	7	15	
		%	8,2	9,3	6,3	7,4	
Yaş	Kız	$\bar{X} \pm SS$	12,50 $\pm$ 0,88	11,00 $\pm$ 1,29	13,40 $\pm$ 0,53	12,80 $\pm$ 0,44	0,614
	Erkek	$\bar{X} \pm SS$	12,12 $\pm$ 0,48	12,54 $\pm$ 0,57	12,63 $\pm$ 0,29	12,49 $\pm$ 0,23	

p: İstatistiksel yanılma düzeyi, $\bar{X} \pm SS$: aritmetik ortalama $\pm$ standart sapma

Grup1.a: Terapi alan kekeme grup, Grup1.b: Terapi almayan kekeme grup, Grup 2: Kontrol grubu. %: Grup içi yüzdesi, N: Grup içinde bulunan birey sayısı.

4.1.1. Kekeme ve kontrol grubu bireylerin demografik özellikleri arasındaki ilişki

Araştırmaya katılan kekeme (1.a.grubu ve 1.b grubu) ve kontrol gruplarındaki (2.grup) bireylerin cinsiyet, yaş ve dominant el tercihi farklılıklarına ilişkin veriler Tablo 4.1.1'de gösterilmiştir.

Araştırmamıza katılan 8-18 yaş aralığındaki çalışma ve kontrol grupları cinsiyet, yaş ve dominant el tercihi açısından karşılaştırıldığında grup ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamaktadır ($p>0,05$).

4.1.2. Araştırmaya katılan kekeme bireylerde ikincil davranışlar, travma ve aile öyküsü özellikleri arasındaki ilişki

Kekeme grubun ikincil davranış, aile ve travma öyküsüne ait veriler Tablo 4.1.2’de gösterilmiştir. İkincil davranış ve aile öyküsü bulguları açısından kekeme gruplar karşılaştırıldığında, grup ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmamıştır ($p>0,05$). Ancak, kekeme bireylere ait travma bulguları açısından kekemelik terapisi alan ve almayan gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.1.2. Gruplara ait ikincil davranış, travma ve aile öyküsü bulguları

ÖZELLİKLER		Grup1.a		Grup 1.b		TOPLAM		p
		N	%	N	%	N	%	
İkincil davranışlar	Var	36	73,5	35	81,4	71	72,2	0,458
	Yok	13	26,5	8	18,6	21	22,8	
Travma Öyküsü	Var	10	20,4	2	4,7	12	13	0,031
	Yok	39	79,6	41	95,3	80	87	
Aile Öyküsü	Var	20	40,8	19	44,2	39	42,4	0,833
	Yok	29	59,2	24	55,8	53	57,6	

p: İstatistiksel yanılma düzeyi

Grup1.a: Terapi alan kekeme grup, Grup1.b: Terapi almayan kekeme grup, %: Grup içi yüzdesi, N: Grup içinde bulunan birey sayısı.

4.1.3. Araştırmaya katılan kekeme bireylerin kekemelik başlama yaşına göre dağılımları

Hastaların kekemelik başlama yaşı farklılıklarına ilişkin veriler Tablo 4.1.3’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1.3. Kekeme grupların kekemelik başlama yaşına göre dağılımları

		Kekemelik Başlama Yaşı						Genel Toplam
		2-3 yaş arası	3-4 yaş arası	4-5 yaş arası	5-8 yaş arası	8-9 yaş arası	10 yaş ve üstü	
Kekeme gruplar	N	32	10	30	14	3	3	92
	%	34,8	10,9	32,6	15,2	3,3	3,3	100,0

4.2. Çalışma ve kontrol grubu bireylerinin ton algı değerlerinin istatistiksel olarak karşılaştırılması

4.2.1. Araştırmamıza katılan tüm grupların ton algı skorları açısından istatistiksel olarak karşılaştırılması

Araştırmaya katılan kekeme grupların ve kontrol grubundaki bireylerin ton algı skorlarının dağılımına ilişkin veriler Tablo 4.2.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.2.1. Kekeme ve kontrol grubu bireylerin ton algı skorlarının dağılımı

Grup	Sayı	En Küçük Değer	En Büyük Değer	Ortalama	Standart Sapma	p
Grup 1.a	49	33,30	69,40	54,5429	9,38341	0,00
Grup 1.b	43	33,30	72,20	49,1651	7,28815	
Grup 2	111	41,70	80,60	60,8658	7,51569	
Toplam	203	33,30	80,60	56,8611	9,24393	

Grup1.a: Terapi alan kekeme grup, Grup1.b: Terapi almayan kekeme grup, Grup 2: Kontrol grubu

Kekemelik terapisi alan (Grup 1.a), almayan (grup 1.b) ve kontrol (grup 2) gruplarının ton algı skorlarının ortalamaları karşılaştırıldığında gruplar arasında ($p=0,00$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$).

Tablo 4.2.2 Kekeme ve kontrol grubu arasında ton algı skorlarının ortalama ve karşılaştırılmasına ait veriler

Gruplar	Ortalama ve Standart Sapma		Grup Karşılaştırması	p
Grup 1.a	54,54±9,38		Grup 1.a-Grup 1.b	0,02
Grup 1.b	49,16±7,28		Grup 1.a-Grup 2	0,00
Grup 2	60,86±7,51		Grup 1.b-Grup 2	0,00

p: İstatistiksel yanılma düzeyi

Grup1.a: Terapi alan kekeme grup, Grup1.b: Terapi almayan kekeme grup, Grup 2: Kontrol grubu

Terapi alan kekeme grup ile terapi almayan kekeme grup arasında ($p=0,02$), terapi alan grup ve kontrol grubu arasında ($p=0,00$) ve terapi almayan ile kontrol grubu arasında ($p=0,00$) istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Kekeme grupların ve kontrol grubunun ton algı skorlarının ortalama ve karşılaştırılmasına ait bulgular Tablo 4.2.2’de gösterilmiştir.

4.3. Araştırmamıza katılan tüm bireylerin yaşları ile ton algı skorları arasındaki korelasyon

Hastaların yaşları ile ton algı skorları arasında %18,2 oranında pozitif bir doğrusal ilişki vardır. Bireylerin yaşları arttıkça ton algı skorları da artmaktadır ($r=0,182$) ($p=0,09$).

Tüm bu sonuçlara göre kekeme grupların ve kontrol grubu bireylerin ton algı skorları ile temel müzik eğitimi ($p=0,399$), dominant el tercihi ($p=0,334$), cinsiyet farklılıkları ($p=0,293$), travma ($p=0,772$) ve aile öyküsü ($p=0,240$) arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır ($p>0,05$).

5. TARTIŞMA

Kekemelik; seslerin, heceler ve kelimelerin uzatılması, ses ya da kelimeler arasında uzun duraklarla konuşmanın engellenmesi ve bazen bunların yanında bir takım el, kol, vücut hareketleri gibi belirtilerle konuşmasının ritminde ve akıcılığında meydana gelen bozukluklardır (12, 26, 60, 61). Kikuchi ve ark. (2011)'na göre kekemelik 2 ile 4 yaşları arasındaki çocukların %5'inde sıklıkla görülen gelişimsel bir konuşma bozukluğudur (58). Kekemelik tüm kültürlerde, etnik gruplarda ve tüm yaş gruplarındaki insanlarda görülebilen bir durumdur (61). Kekemelerin bu durumları, onların sosyal iletişimlerine, akademik ve mesleki başarılarına engel olabilmektedir.

Yüzyıllardır kekemeliğin sebebi ile ilgili çeşitli teoriler ve bu teorilere uygun tedavi yaklaşımları önerilmesine rağmen, günümüzde de kekemeliğin etiyolojisini açıklamak için tek bir yöntemin olmadığı bir gerçektir. Buna rağmen kekemeliğin, temelde yapısal, öğrenilen ve hatta kişilik temellerine dayalı bir bozukluk olduğunu kabul eden birçok araştırma vardır (8, 10). Örneğin, davranış değiştirme teknikleri ile tedavi yöntemi, kekemeliği "öğrenilmiş" bir davranış olarak ele almaktadır. İşitme testlerinden elde edilen sonuçlar, kekemeliğin işitsel geribildirim mekanizmalarındaki bozukluğa işaret ettiği şeklinde yorumlanırken, kalıtımın kekemelikteki etkisi ile ilgili çalışan araştırmacılar, kekemeliğin kalıtsal bir bozukluk olduğunu ileri sürmektedirler (13).

Öncelerde kekemeliğin organik bir bozukluk olduğunu savunan çalışmalar olmuşsa da, teknolojik gelişmelerin artması kekeme bireylerin nöro-anatomik ve nöro-psikolojik yönden incelenmesine olanak sunmuştur. Beal (2010)'nin belirttiğine göre, "*Voxel-Based Morphometry (VBM)*" kullanarak yapılan ölçümler sonucunda yetişkin kekemelerin sağ beyin yarım kürelerindeki "*superior temporal kıvrım (gyrus), planum temporale, precentral gyrus ve inferior frontal gyrus*" alanlarında beyaz madde miktarında artış olduğu gözlenmiştir. Bununla birlikte gri madde farklılıklarında olduğunu belirten

alışmalar yapılmıştır. Bu bulgular ışığında bu gelişimsel bozukluğun başlangıcının işitsel kortikal alanlardaki fonksiyonel ve yapısal farklılıklar sebebiyle ortaya çıkabileceğini göstermişlerdir (3). Loui ve ark. (2011)'nın yaptıkları çalışmalarda, insan beyninde etkili iletişim için gerekli olan beyaz maddenin, bilişsel fonksiyonların değişik etki alanlarında önemli bir rol oynadığını belirtilmiştir (82). Sonuç olarak kekeme bireylerin beyin yarım kürelerindeki beyaz ve gri madde miktarında değişim olduğu (3, 74), bu değişimin kortikal katman ve sağ beyin yarım küresinin fiber alanındaki (4, 40, 42) beyaz madde yoğunluğunda, aynı zamanda sol beyin yarım küresindeki gri madde yoğunluğunda (43) nöral anomalileri olan “*tone deafness*” gibi bir bozukluk ile ilişkilendirilebileceğini (3) belirtilmiştir.

Literatürden elde edilen bilgilere ve klinikte kekemelik terapisi sırasındaki gözlemlerden yola çıkarak kekemelerin ton algılama bozukluğuna sahip olabileceğini ve bu durumun kekeme bireylerde gözlenen konuşma akıcılığını bozacağı düşünülmektedir. Ton algı bozukluğunun kaynağının belirlenmesi ve kekemelik terapisi süresince bu bozukluğun etkinliğinin azaltılmasından faydalanılması genel anlamda kekemelik tedavisinin başarıya ulaşmasını sağlayabilir. Çalışmalarda kekemeliğin nedenini belirlemede birçok etken üzerinde durulmuştur ve sonuçta ortaya çıkan tek ortak görüş, kekemeliğin tek bir etiyolojik faktörle açıklanamayacağıdır.

Bu çalışmadaki cinsiyet dağılımına baktığımızda, erkek-kız oranı terapi alan kekeme grupta 2:1 ve terapi almayan kekeme grupta ise 4:1'dir. Cinsiyet, kekeme bireyler için en önemli faktörlerden birisi olup literatürde bununla ilgili birçok araştırma bulunmaktadır. Wittke-Thompson (2007) tarafından yapılan bir çalışmada, kekeme erkeklerle kızlar arası cinsiyet oranını 2.8:1 olarak belirlenmiştir (62). Türkiye'de yapılan bir araştırmada ise 7-12 yaş grubu çocuklarda kekemelik prevalansı %3,8 olarak bulunmuş olup erkeklerde bu değer kızlara göre anlamlı ölçüde yüksektir (sırasıyla %6,8 ve %0,4) (27). Çalışmamızda kekemeliğin erkeklerde kızlara oranla çok daha fazla görülmesi önceki yapılan çalışmalarla desteklenmektedir. Wittke-Thompson ve ark. (2007)

alışmalarında belirttiklerine göre, kızlara oranla erkeklerde daha çok görülmesine rağmen, kızların kendiliğinden veya terapi ile iyileşme oranı erkeklerden daha fazladır (62). Çalışmamızda kekeme bireylerde cinsiyet oranının kızlara oranla erkeklerde daha fazla görülmesi kızların terapiye daha fazla cevap verdiğini düşündürmüştür.

Bu çalışmada konuşma terapisi alan ve almayan kekeme gruplarda sol elini kullanan birey sayısı 4 iken kontrol grubunda sol elini kullanan birey sayısı 7'dir. Howell ve ark. (2011)' nın yaptıkları çalışmada belirttiklerine göre, kalıcı veya kendiliğinden iyileşen kekemeler için risk faktörlerinden birisi el tercihidir. Yapılan bir çalışmada, sol elini kullanan kekeme çocukların, popülasyondaki sol elini kullanan akıcı konuşmaya sahip akranlarından %10 daha yüksek olduğunu ve sağ elin iyileşme şansını arttırdığını belirtilmektedir (63). Travis ve ark. (1933) yaptıkları bir çalışmada bireylerin %52'sinde sol el tercihinin sağ el tercihine göre baskın olduğu, %13'nde ise bilateral el tercihinin görüldüğü vurgulanmıştır (64). Çalışmamızda kekeme gruplarda sol elini kullanan birey sayısının kontrol grubundaki bireylerden az olması yapılan çalışmalardan farklılık göstermektedir. Silverman (1932) alışmasında belirttiğine göre, çoğu kekemenin sol elini kullandığı halde aileleri tarafından sağ ellerini kullanmaya yönlendirildikleri bildirilmektedir (9). Ancak bu çalışmada ailelerin el tercihi konusunda yönlendirme yapmadıkları belirlenmiştir.

Kekeme bireylerden veya ailelerinden alınan bilgilere dayanılarak kekemeliğin başlangıç yaşı, 8-18 yaşları arasındaki konuşma terapisi alan ve almayan 92 kekeme bireyin %34,8'i 2-3 yaşlarında, %10,9'u 3-4 yaşlarında, %32,6'sı 4-5 yaşlarında, %15,2'si 5-8 yaşlarında, %3,3' 8-9 yaşlarında ve %3,3' 10 ve daha büyük yaşlarda kekemeliklerinin başladığı belirlenmiştir. Kekemelik başlangıç yaşı beyin plastisitesinin en yoğun çalıştığı dönemlerde kekemeliğe yönelik yapılacak terapinin başarısını belirlediği için önemli bir ölçüttür. Literatürde kekemeliğin başlama yaşı ile ilgili birçok çalışma mevcut olmasına rağmen kekemelik davranışlarının çoğu en yaygın olarak dil öğrenimi ve konuşma gelişimi sırasında, yani 2-5 yaşları arasındaki okul öncesi

çocuklarda görülmektedir (26, 60). Dawud (2006)' a göre kekemelik, genellikle 3 ve 8 yaşları arasında görülen ve ergenlikten önce kendiliğinden iyileşen gelişimsel bir konuşma bozukluğudur. Eğer ergenlik veya gelişimsel plastisitenin azalma periyodunda da devam ediyorsa gelişimsel kekemelik yaşam boyunca devam edecek olan kronik yetişkin konuşma bozukluğu şekline dönüşmektedir (65). Bloodstein (1995)' a göre, İngiltere'de doğumdan 16 yaşa kadar takip edilen 1000 çocuğun gözlemlerinden yalnızca 43 bireyde kekemelik tanımlanmıştır. Bu kekemelerden 16'sı 2-4 yaşları arasında, 5'i 3 yaşında, 12'si 5 yaşlarında ve diğer 12'si ise 11 yaşlarında başladığı ifade edilmektedir (10). 655 kekeme çocuk üzerinde yapılan bir başka çalışmaya göre, kekeme çocukların %13'ünün 2 yaşlarında, %13'ünün 4 yaşlarında, %13'ünün 5 yaşlarında, %9'unun 6 yaşlarında, %14'ünün 7 yaşlarında; %12'sinin 8 yaşlarında, %3'ünün 9 yaşlarında, %1'inin 10 yaşlarında, %1,5'inin 11 yaşlarında, %2'sinin 12 yaşlarında ve %2'sinin de 13 yaşlarında başladığı belirtilmektedir (11). Bu çalışmada, kekemelik başlangıç yaşının yaygın olarak 2 ile 5 yaşları arasında olduğu ve kekemeliğin okul öncesi dönemde başlayıp, okul-çağı ve adölesan çağa kadar devam etmiş olması gelişimsel kekemeliğin göstergesidir.

Bu çalışmada, kekeme bireylerin %72,2'sinde ikincil davranışlar gözlenmiştir. Kekemeler üzerine yapılan birçok çalışmada, kekeme bireyler konuştukları zaman artan nöral kas tepkisine eğilimli olarak aşırı kas refleksinin ortaya çıktığı belirtilmektedir. Riva-Posse ve ark. (2008) çalışmasında belirttiğine göre, kekemelerdeki basit ve kompleks motor tiklerin varlığı *basal ganglia*'nın anormal fonksiyonu gibi yaygın bir patofizyoloji ile ilişkilendirilmektedir (61). Yapılan bir başka çalışmaya göre, okul öncesi ve okul dönemi kekeme çocuklarda %7 oranında ikincil davranışlara rastlanmıştır. Bunlar arasında en sık görülen el-ayak sallama, baş ve göz hareketleri, yumruk yapma ve kaş kaldırmadır (69). Bu çalışmada ise en sık gözlenen davranışlar el sallama, ayaklarını yere vurma, çenesini eğme, gözlerini kapatma, masaya elini vurma ve kaşlarını kaldırma olarak belirlenmiştir. Ancak çalışmada primer araştırılan ölçüt olmadığı için oranları belirtilmemiştir.

Bu çalışmada, kekeme bireylerin travma özellikleri de alınan hikayelerinde sorgulanmış olup bu bireylerin %13'ünde travma öyküsüne rastlanmıştır. Bunlar arasında en sık gözlenenler olarak anne-baba ölümü, kavga ve kazalar sayılabilir. Travma sonrası günlük yaşamda, travma rüyalar ve anılar şeklinde tekrar yaşanmakta, hasta travmayı hatırlatıcı uyaranlardan kaçındığı zaman ise artmış uyarılmışlık belirtileri göstermektedir. Benzer şekilde, kekeme hastalar çocukluk dönemlerinden itibaren konuşma bozukluğundan kaynaklanan utandırıcı, hayal kırıklığına uğraticı veya engelleyici olaylarla sık sık karşılaşmaktadır. Bu olaylar, özellikle iletişim esnasında hatırlanmakta, anksiyete ve konuşmanın akıcılığının bozulmasına neden olmakta, hastanın konuşma ortamlarına girmekten ve konuşmaktan kaçınması ile sonuçlanmaktadır (71). Okul dönemi kekeme grupta %25, okul öncesi kekeme grupta ise %30 oranında travma öyküsü varlığı yapılan yurtiçi bir çalışmada belirlenmiştir. Bunlar arasında ise en sık ebeveynlerin boşanması, kazalar (yangın, düşmeler, yaralanmalar, trafik kazaları) ve kardeş doğumu sayılabilir (69). Bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar ile çalışmamız sonucunda elde ettiğimiz bulgular benzerlik göstermektedir. Ancak kekeme gruplar arasında travma öyküsü açısından istatistiksel olarak ilişki bulunması, kekemeliğe travma öyküsü arasında bir ilişki olup olmadığı noktasında şüpheye yol açmaktadır. Bu yüzden, kekemeliğe travma öyküsünün varlığı arasındaki ilişkiyi daha iyi anlayabilmek için daha çok hasta grubu ve kapsamlı test yöntemleriyle farklı çalışmalar yapılması gerekliliği düşünülmektedir.

Bu çalışmada kekeme bireylerin özelliklerine baktığımızda, bu bireylerin %42,4'ünde aile öyküsüne rastlanmıştır. Literatürde kekemeliğin gelişimsel bir bozukluk olduğunun bilinmesi onun genetikle ilişkili olabileceğini düşündürmüş ve bu konu üzerine birçok araştırma yapılmıştır. Riley (2003)'nin çalışmasında belirttiğine göre, Alm ve ark. (2003) tarafından yapılan çalışmada, kekemeliğin tek yumurta ikizlerinin her ikisinde birden görülme oranının %60 ya da daha fazla iken, çift yumurta ikizlerinde her ikisinde birden görülme oranının ise %20–26 olduğu belirtilmektedir (18). Felsenfield ve ark. (2000)'nin yaptıkları çalışmada ise, kekemelikte % 39'dan %86'ya kadar değişen oranlarda genetik etkenlerin

rol oynadığı bildirilmektedir (72). Bir ailede kekemelik öyküsü yoksa o ailede doğacak olan bir çocuğun kekeleme olma olasılığı düşük olarak; ancak anne ya da baba tarafındaki akrabalarından herhangi birinde kekemelik öyküsünün bulunduğu bir durumda çocukta kekeleme davranışının görülme olasılığı yaklaşık %40-60 oranında artabileceği gösterilmektedir (19, 73). Rautakoski (2012)'nin çalışmasında belirttiğine göre, Yairi ve ark. (1996) kekemelik ile ilgili pozitif aile hikâyesine sahip kekemeler üzerine yaptıkları bir çalışmada, bu ailelerde doğan çocuklarda %20 ila %74 oranında kekemelik bulgusu olduğu rapor edilmektedir (17). Elde edilen sonuçlar literatürdeki sonuçlarla uyum göstermektedir. Kekemelikte kalıtsal geçişin erkeklerde kızlara oranla daha etkili olduğu bazı çalışmalarla gösterilmiştir. Madanoğlu (2005) çalışmasında, kalıcı gelişimsel kekemeliği olan bir babanın, kızlarının %9'unda, erkek çocuklarının ise %23'ünde gelişimsel kekemeliğin olacağını; bir annenin ise, kız çocuklarının %17'sinde, erkek çocuklarının ise %36'sında gelişimsel kekemeliğin olabileceğini belirtmektedir (13). Ancak çalışmamızda bu özelliklerle ilgili bir durum sorgulanmamıştır.

Çalışmamızda kekeme gruplarla kontrol grubundaki bireylerin ton algılamalarının değerlendirilmesinde; kekemelik terapisi almış kekeme grubun ton algı skorunun %54,54, kekemelik terapisi almamış kekeme grubun ton algı skorunun %49,16 ve kontrol grubun ton algı skorunun ise %60,86 olduğu bulunmuştur. Mandell tarafından geliştirilen test standardına göre ton algı skorunun %55'in altında olması, bireylerin ton algı bozukluğuna sahip olabileceğini göstermektedir (53). Çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçlara göre kekeme bireylerin ton algı bozukluğuna sahip olabileceği gözlenmiştir. Kekemeliğin nedenlerinden birinin de ton algı bozukluğuna bağlı bir durum olduğunu teoride belirten araştırmalar olmasına rağmen, şimdiye kadar bu durum kekemeliği olan bireylerde incelenmemiştir. Chang ve ark. (2008) kekeme çocuklar ile önceden kekeme olup bu durumundan gerek kendiliğinden gerekse de bir terapi aldıktan sonra kurtulan akranları arasındaki nöro-anatomik farklılıkları çalışarak, kekeme çocukların sol "*inferior frontal gyrus*" ve bilateral orta işitsel beyin alanlarında gri madde miktarının azaldığını rapor etmişlerdir.

Yetişkin kekemelerin ise sol “*frontal gyrus*” ve primer işitsel korteksi içine alan “*bilateral superior temporal*” bölgelerinde gri madde artışını rapor etmişlerdir (74). Başka bir çalışmada ise, çocuk ve yetişkin kekeme gruplara uygulanan işitsel uyarılmış cevaplara (*Auditory Evoked Response* (AER)) göre, her iki grubun sağ ve sol beyin yarım küresindeki M100 (*magnetoensefalografik* N100 dalgası) dalgalarının farklı olduğu, bunun da kortikal düzeyde beyaz ve gri maddedeki değişim sonucunda olduğu düşünülmüştür (3). Hyde (2007)’a göre, işitsel alandaki gri madde artışındaki bu değişimin ton algı bozukluğu gibi işitsel-motor uyum bozukluklarıyla ilişkili olduğu düşünülmüştür (4). Kekemelerde ton algı bozukluğunun olabileceğini savunan ilk çalışma ise McCready tarafından 1910 yılında yapılmıştır. McCready (1910) kekemeliğe, ritim ve müzikal algının elde edildiği merkezlerdeki ve bu merkezlerin birleşme yerlerindeki biyolojik değişimin sebep olduğu gelişimsel bir bozukluk olarak yer verir. Edgren (1910)’e göre eğer bireyde ton algı bozukluğunun farklı biçimlerinin, düzgün konuşmayı sağlayan birbirlerine yakın merkezlerdeki ve birleşme noktalarındaki hasara bağlı olduğu kabul edilirse; ton için bir işitme merkezinin işitsel kelime merkezi ile, bir kinestetik ton merkezinin kinestetik konuşma merkezi ile ve nota için görsel merkezin görsel kelime merkezi ile uyumlu olacağı düşünülmüştür (36). Tüm bu çalışmalarda belirtilen kekeme bireylerde ton algı bozukluğunun gözlenebileceği yargısı bizim çalışmamızla da uyumlu sonuçlar göstermiştir.

Bu çalışmada, kekeme çocukların ton algı bozukluğunun değerlendirilmesi sırasında hem gözlemsel olarak hem de ton algı çiftlerinin değerlendirildiği kayıtlardan elde ettiğimiz sonuçlara göre, özellikle terapi almamış kekeme grubundaki bireylerin, ton farklılıkları olan müzikal çiftleri fark edemedikleri gözlenmektedir. Peretz (2008), ton algı bozukluğuna sahip olan bireylerin şarkı sözleri olmadan benzer tonlar arasındaki farkı fark edemeyeceklerini, özellikle iki melodi arasındaki perde boyutunun değişimlerini algılayamadıklarını belirtmiştir (84). Yapılan bir çalışmaya göre ise ton algı bozukluğuna sahip olan bireylerin 2 *semitone*’dan çok daha küçük perdedeki değişimleri fark etmede zorlandıkları, fakat 2 *semitone*’dan daha geniş perde değişimlerini fark edebildikleri bildirilmektedir (75). Ton algı bozukluğu olan

bireyler ve kontrol grupları üzerinde yapılan bir çalışmada; kontrol grubundaki bireylerin 1, 2 ve 3 tonun perde aralığındaki değişimlerini fark edebildikleri ancak, ton algı bozukluğuna sahip olan bireylerin 1 tonun perde aralığını tanımlamada başarısız olup 2 veya 3 tonun perde aralığında iyi performans gösterdikleri açıklanmaktadır (76). Bu çalışmada elde ettiğimiz bulgular kekeme bireylerde de ton algı bozukluğu olduğu lehine elde edilmiştir. Çalışmamızda değerlendirilen kekeme bireyler, şarkı sözleri olmaksızın (lyrics) müzik dinlemekten hoşlanmadıklarını belirtmişlerdir.

Bu çalışmada kekemelik terapisi alan kekeme grubun ton algı skorunun (%54,54), terapi almayan kekeme grubun ton algı skorundan (%49,16) ($p<0,05$) yüksek elde edilmiş ve test standartlarında belirtilen normal ton algı değerine (%55) çok yakın bulunmuştur. Bu durum uygulanan terapinin kekemeler üzerindeki olumlu etkisini gösterir bir bulgu olarak kabul edilebilir. Thomas-Stonell ve ark. (2009)'nın kekeme çocuklar üzerinde yaptıkları bir çalışmada terapinin ortalama sekizinci seansı sonunda aileler ve klinisyenler konuşma ve dil terapilerine devam eden çocuklarda olumlu yönde değişiklikleri belirtmektedir. Bu olumlu gelişmeleri iletişim becerileri, dikkat, oyun, sosyalleşme, güven ve davranışlarda bildirmektedir. Hemen hemen bütün klinisyen ve aileler aynı alanlarda değişimleri bildirmekte; ancak bu alanlar içerisinde gözlenen değişimlerin frekanslarında bazı çeşitliklerin olduğu söylenmiştir (41).

Konuşma ve hareketlerin tamamen ritme dayalı senkronize bir sistem olduğu vurgulanmaktadır (85). İnsan iletişiminin temel elementleri müzikal esaslara dayanmaktadır. Tüm bunlara dayanarak insanların ritim duygularının ve müzikalitelerinin geliştirilmesi sayesinde iletişimlerinin güçleneceği söylenebilir (77). Pektaş ve ark. (2011) kekemelikte ritim algısı üzerine yaptıkları çalışmalarının sonucuna göre, kekeme bireylerde müzikal ritim algısının eksik olduğunu ve bu eksikliğin konuşma ritmindeki bozukluğu artırabileceğini düşündüklerini belirtmektedirler (49).

Günümüzde akıcı konuşan bireylere kıyasla, kekemeliği olan bireylerin beyin aktivitelerinde ne gibi farklılıkların olabileceğini araştırmak üzere pozitron emisyon tomografi (PET), fonksiyonel magnetik rezonans görüntüleme (fMRIG) ve diğer beyin görüntüleme tekniklerinden yararlanılmaktadır. Yapılan araştırmalarda, işitsel lobda yetersiz aktivasyon olduğuna ilişkin genel bir uzlaşma olduğu ve kekeleme anında sağ beyin yarım küresinde ortaya çıkan sıra dışı aktivasyonun terapiyle ya da akıcılığı arttıran stratejilerle azaldığı görülmektedir. Ancak, bulgular arasında önemli farklılıklar da bulunmaktadır. Araştırmacılar bu durumun, konuşmayla ilgili nörolojik süreçleri incelemede kullanılan farklı yöntemlerin, sonuçları önemli ölçüde etkilemesinden kaynaklandığını düşünmüşlerdir (16).

Kikuchi ve ark. (2011) yaptıkları çalışmalarında, akıcılık kazandırma terapileri ile kekemelerin sağ beyin yarım kürelerindeki aşırı aktivitenin azaldığı, “*basal ganglia*” aktivitesinin normale döndüğünü ve sol beyin yarım küresinin aktivasyonunun tekrar arttığı belirtilmektedir (58). Yapılan başka bir çalışmada ise çocuklardaki kekemeliğin çoğunun tedavi uygulanmadan da düzelmesinin, konuşma motor merkezinin olgunlaşmasıyla ilişkili olduğu bildirilmiştir (83). Bu sonuçlar, çalışmanın hipotezini destekler niteliktedir. Gelecekte yapılacak çalışmalarda terapinin kekemeler üzerindeki etkisini görebilmek için daha önceden terapi almamış ve ton algı bozukluğuna sahip olan kekeme bireylerin terapiden önce ve sonra ton algılarının değerlendirilmesi, uygulanan terapinin kekemeliği kontrol altına almadaki etkinliğini belirlemede yararlı olacaktır.

Bu çalışmada, kekemelik terapisi almış grupta belirlenen ton algı skorunun test standartlarındaki normal ton algılama değerine çok yakın olarak bulunması konuşma ile müzikal beceriler arasında uyumlu bir ilişkinin olduğunu da düşündürmektedir. Ton algı bozukluğu ile ilgili yapılan tüm çalışmalar incelendiğinde ton algı bozukluğunun sadece bir bozukluk olarak görülmesinin yanında birçok yapıyla yakın ilişki içerisinde olduğu görülmektedir. Patel ve ark. (2008)’na göre, ton algı bozukluğuna sahip bireylerdeki temel bozukluk, perde işleme ile ilgilidir. Ton algı bozukluğuna sahip bireyler üzerinde yapılan

Çalışmalarda bu bireylerin hem müzikal fonksiyonlarında bir kaybın olduğu hem de bazı hastalarda (yaklaşık %30'unda) müzikal fonksiyona ek olarak konuşma fonksiyonunun da birlikte etkilendiği ve konuşmadaki perde düşüş ve ykselişlerindeki dizini tanımlamada zorlandıklarını belirten çalışmalar olmuştur. Bu bilgiler, ton algı bozukluğunda dil ve müzikteki melodik işlemlerler arasında nöral bağlantının olabileceğini göstermektedir (78).

Peretz ve ark. (2003)'nın yaptıkları bir çalışmaya göre, konuşma ve müzik arasındaki farklılığın uygun perde değişim boyutuyla bağlantılı olduğu önerilmiştir (51). Tillmann ve ark. (2011)'na göre, ton algı bozukluğuna sahip bireylerde çok dar aralıklı perde bozukluğunun olduğu ve bu bozukluğun konuşma fonksiyonlarına yayıldığı gösterilmiştir. Fakat bu çalışmaların ışığında, ton algı bozukluğunun müzikal materyalleri sözel materyallerden çok daha fazla etkilediğini ve konuşmadaki perde fonksiyonunun perde bozukluğunun şiddetiyle orantılı bir şekilde etkilenebileceğini belirtmişlerdir (5).

Ritim algı bozukluğuyla ilgili son zamanlarda yapılan çalışmalara baktığımızda, kekeme bireylere uygulanan “müzikal ritim metoduyla terapi”nin kekeme bireylerin tedavisi için yararlı bir teknik olduğunun görülmesi ve benzeri çalışmalarda yararlı sonuçlar alınması müzikal fonksiyonlarla dil arasında bir ilişkinin olabileceğini düşündürmektedir (49). Yapılan bir başka çalışma sonucunda, Brodman'ın 47. alanının konuşma ve dildeki söz dizimi kuralları (*syntax*) yanında müzikal sözdizimi kuralları (*syntax*) fonksiyonlarından da sorumlu olduğu bulunmuştur (48).

Hem müziğin hem konuşma dilinin zengin ritmik ve melodik yönleri vardır. Üstelik her ikisi de hiyerarşik bir şekilde organize edilen ton ve kelime gibi basit temellere dayanır. Bu nedenle müzik ve dil sentaktik sistemlerin önemli yapılarını paylaşır. Müzik ve dilin sentaktik üretim ilişkisi, müziğin melodiyle, ritmin konuşmayla olan ilişkisi, müzikal ton algısı ile konuşma tonlama algısı arasındaki ilişkiler beyinde müzik ve dil arasında önemli bağlantılar olduğunu düşündürmektedir (79). Araştırmacılara göre, konuşmak

beynin sol yarım küresi için daha dominant iken, şarkı söylemek sağ beyin yarım küresinin bir fonksiyonudur. Ancak, sol beyin yarım küresi lezyonu olan hastaların hafızasındaki şarkıların müzikal kısmının kelimelerin üretimine yardımcı olabileceğini önermişlerdir. Bu durumda şarkı kelimelerinin konuşma kelimeleriyle aynı beyin alanlarında ifade edileceği düşünülmektedir (80). Tüm bu bulgulara göre konuşma ile müzikal beceriler arasında bir ilişkinin olduğu bir kez daha gözlenmiştir. Bu ilişki sayesinde beyinde konuşma veya müzikal alanların birindeki bozukluğun azaltılmasının diğer alanlardaki becerilerin tekrar kazanılmasına zemin hazırlayabileceği düşünülmektedir. Bu durumda kekemelik için yapılacak terapi yöntemlerinde göz önüne alınması gerektiği düşüncesine varılmaktadır. Aynı zamanda, çalışma sırasında kekemelik terapisiyle öğretilen kontrollü konuşmayı günlük hayatına geçiren bireylerin ton algı skorlarının kontrol grubundaki bireylerin ton algı skorlarına çok yakın olduğu gözlenmiştir. Bu sebeple ton algı değerlendirme testinin yapılan kekemelik terapisinin başarılı olup olmadığını belirlemede basit bir test olarak da kullanılabileceği fikrine ulaşılmıştır.

Kekeme ve normal bireylerdeki ton algı değerleri için diğer önemli bir faktör de bireylerin yaşlarıdır. Çalışmamızda yaş artışı ile ton algı skorları arasında pozitif bir ilişki bulunmuştur (%18,2). Yapılan bir çalışmada, yaşamın ilk yıllarında kısıtlı bir müzikal ortamda bulunan kişiler, kısıtlı bir işitsel müzik dağarcığına sahip olmakta; bu doğrultuda müzik becerileri mümkün olabilenden daha düşük bir düzeyde olmaktadır. Çocuğun müziksel okuryazarlık becerilerini kazanması, dil okuryazarlığında olduğu gibi formal eğitimin başladığı okul yıllarına rastlar (81). Bu çalışmaya katılan (çalışmaya dahil edilmeyen) yaşları 5 ile 7 arasında değişen kontrol grubundaki bireylerin birbirine yakın olan tonlar arasındaki farkı fark edemedikleri ve özel olarak oluşturulan müzikal çiftlerin tamamına ya aynı ya da farklı dedikleri gözlenmiştir. Bu durumun, çocukların beynindeki müzikle ilgili alanların tam olarak olgunlaşmamasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Çalışmamızda, kekeme bireylerin ton algı skorları ile müzikal eğitim, ikincil davranışlar, travma ve aile öyküsü, el tercihi ve cinsiyet arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır.

Belgin ve ark. (2011)'nın çalışmalarında belirttiklerine göre, Türkiye'de kekemelik şiddetini ölçen güvenilir bir ölçek standardizasyonunun bulunmamaktadır (49). Bu sebeple kekemelik şiddeti ile ton algılama skoru arasındaki ilişki karşılaştırılamamıştır. Ancak, gelecekte yapılacak olan çalışmalarda kekemelik şiddetini ölçen güvenilir test yöntemlerinin oluşturulmasının kekemelere uygulanacak terapiye yön vereceği ve ton algılamasıyla kekemelik şiddeti arasındaki ilişkinin bu sayede değerlendirilebileceği düşünülmektedir.

Sonuç olarak, çalışmamızda da kekemeliğin birçok yönünün olduğunu görmemiz kekemeliğin tek bir semptoma bağlı olmadığı hipotezini desteklemektedir. Son yıllarda yapılan araştırmalarda müzik ile konuşma arasında bir ilişki olduğu ve uygulanan müzikal terapinin kekemeliğin azalmasına önemli ölçüde yardımcı olabileceği belirtilmektedir. Kekeme bireylerde ton algı bozukluğunun olabileceği düşüncesiyle bu çalışma yapılmıştır. Çalışmamızda kekeme bireylerde ton algı bozukluğu olabileceği ortaya konulmuş ve kekemelik terapisi ile bu bozukluğun azaltılabileceği düşünülmüştür. Bizim çalışmamız, ton algı bozukluğundaki azalmanın akıcılığı arttıracığı düşüncesiyle bundan sonra daha kapsamlı olarak yapılacak çalışmalara bir ışık tutmaktadır. Yüzyıllardır ton algı bozukluğu tanımlanmasına rağmen literatürde bu bozukluğun terapisi için sadece 2008 yılında Weill-Chounlamountry ve ark. tarafından yayınlanan bir çalışma bulunmaktadır. Weill-Chounlamountry ve ark. (2008) kazanılmış ton algı bozukluğuna sahip bir birey için özel olarak geliştirdikleri terapi ile ton algılama skorunda terapiden yedi ay sonra bir gelişme elde edildiğini belirtmişlerdir (86). Yapılan başka bir çalışmaya göre ise, müzikal materyallerde çok şiddetli perde bozukluğuna (*tone deafness*) sahip bireylerin perde fonksiyonlarının konuşma içeriği ile geliştirilebileceği belirtilmektedir (52). Bu nedenle, ton algı bozukluğunun terapi ile

azaltılabileceğinin göz önüne alınması ve bu konuyla ilgili daha kapsamlı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bizim çalışmamızda kekeme bireylerde gözlenen ton algı bozukluğu ile müzik eğitimi alınması arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık gözlenmemesi, ülkemizde verilen müzik eğitiminin eksikliğini düşündürmektedir. Ancak anne karnından beri müzik eğitimi aldığını söyleyen katılımcıların ton algı skorlarının diğer bireylerin ton algı skorlarından çok daha yüksek çıkması müzikal eğitimin çocuk yaşlarda başladığını ortaya koymaktadır. Ayata (2008) çalışmasında belirttiğine göre, yapılan görüntüleme çalışmaları erken yaşlarda eğitilen profesyonel müzisyenlerin konuşmanın motor alanındaki (*Broca alanı*) gri madde miktarında artış olduğunu göstermiştir (48). Çocukların gelişiminde müziğin çok önemli olduğu yapılan araştırmalarla bu bulguyu desteklemektedir.

6. SONUÇLAR ve ÖNERİLER

1. Çalışmaya 8-18 yaşları arasındaki erkek ve kızlardan oluşan 207 birey katılmıştır. Çalışmaya katılan bireylerin 4 tanesinin yaşı çalışmadaki yaş alanı sınırimızda olmadığı için çalışma dışı bırakılıp çalışmamız 203 bireyle sürdürülmüştür. Bireyler iki grupta incelenmiştir; 1. Grup kekemeliği olan bireyler, 2. Grup ise kontrol grubunu oluşturmaktadır. Birinci gruptaki bireylerde terapi alıp almamalarına göre 2 alt gruba ayrılmış; 1.a grubunda 49 tane, 1.b grubunda 43 tane, 2.grupta ise 111 tane birey bulunmaktadır. 1.a grubunda yer alan 16 kız, 33 erkekten oluşan 8–18 yaş aralığındaki terapi almış kekeme grubun yaş ortalaması $12,24 \pm 0,43$ dür. 1.b. grubundaki 8 kız, 35 erkeğin yaş ortalaması $12,25 \pm 0,52$ 'dir. 2. kontrol grubunda bulunan 32 kız ve 79 erkeğin yaş ortalaması ise $12,85 \pm 0,26$ 'dır.

2. Kekeme bireylerden oluşan grupların cinsiyet dağılımına bakıldığında, erkek ve kız oranı kekemelik terapisi alan grupta 2:1 iken kekemelik terapisi almayan grupta 4:1'dir ($p > 0,05$). Kekemelikte cinsiyet oranının erkeklerde kızlara göre yüksek çıkması daha önce yapılan çalışmalardaki bulgular ile desteklenmektedir.

3. Çalışmamıza katılan terapi alan ve almayan kekeme bireylerin %72,2'sinde ikincil davranışlara rastlanmıştır. Bunlar arasında en sık görülen davranışlar, el sallama, ayaklarını yere vurma, çenesini eğme, gözlerini kapatma, masaya elini vurma ve kaşlarını kaldırmadır. Kekeme bireylerde gözlenen ikincil davranışların kekemeliğin tanısı için ipucu olabileceği düşünülmektedir.

4. Çalışmamıza katılan kekeme bireyler travma öyküsü açısından sorgulanmış olup terapi alan kekeme grupta %20,4 oranında, terapi almayan kekeme grupta ise %4,7 oranında travma öyküsüne rastlanmıştır. Bunlar arasında en sık gözlenen ise anne-baba ölümü, düşme yüksek ateş

sayılabilir. Gruplar arasında kekemelik öyküsü açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur ($p<0,05$). Bu sonuca göre de kekemeliğin geçirilen travma ile ilişkili olup olmadığının açık olmadığı düşünülmektedir.

5. Kekeme bireyler aile öyküsü açısından da sorgulanmış olup terapi alan kekeme gruptaki bireylerin %40,8'i, terapi almayan kekeme grubun %44,2'sinde aile öyküsüne rastlanmıştır ($p>0,05$). Kekeme bireylerin kendilerinden ve/veya ailelerinden kekemeliğin başlama yaşı açısından alınan bilgilere göre kekemeliğin hem küçük yaşlarda başlamış olması hem de aile öyküsünün varlığı bize kekemelikte kalıtsal geçişin olabileceğini düşündürmektedir.

6. Araştırmamıza katılan bireyler dominant el tercihine göre sınıflandırıldığında terapi alan kekeme grupta sol elini kullanan 4 tane, terapi almayan kekeme grupta 4 tane ve kontrol grupta ise 7 tane sol elini kullanan birey bulunmaktadır ($p>0,05$). Kekemelikle el tercihi arasında istatistiksel olarak anlamlı bir ilişki gözlenmemiştir.

7. Kekeme bireyler kekemeliğin başlama yaşı açısından sorgulandığında bireylerin %34,8'i 2 ile 5 yaşlarında, %10,9'u 3 ile 4 yaşlarında, %32,6'sı 4 ile 5 yaşlarında, %15,2'si 5 ile 8 yaşlarında, %3,3'ü 8 ile 9 yaşları arasında ve %3,3'nün ise 10 yaş ve üstündeki yaşlarda başladığı gözlenmiştir.

8. Araştırmamıza katılan çalışma ve kontrol grubundaki bireylerin ton algı skorlarının karşılaştırılmasında terapi alan kekeme gruptaki bireylerin ton algı skoru $54,54\pm1,34$, terapi almayan kekeme grubun ton algı skoru $49,16\pm1,11$ ve kontrol grubunun ton algı skoru ise $60,86\pm0,71$ çıkmıştır ($p<0,05$). Kekemelik terapisi alan gruptaki bireylerin ton algı değerleri %55 olan normal değerine çok yakın bulunmuştur. Kekemelerin tedavisinde konuşmanın kontrol altına alınmaya çalışılması ile müzikal alanlardaki bozukluğunda tedavi edileceği düşünülmektedir. Kontrol grubu bireylerin ton

algı skorlarının düşük çıkması ülkemizdeki müzikal eğitimin yanlışlığını veya eksikliğini ortaya koymaktadır.

9. Çalışmamızda ton algılama ile yaş arasında %18,2 oranında pozitif bir ilişki olduğu bulunmuştur. Yaşın artmasıyla beyindeki müzik algı merkezleri arasındaki ilişkinin daha da arttığı düşünülmektedir.

10. Çalışmamızda kekeme ve kontrol gruplarının ton algı skorlarının, bireylerin ikincil davranışları, aldıkları müzikal eğitim, travma öyküsü, aile öyküsü, cinsiyet farklılığı ve dominant el tercihi ile ilişkili olmadığı bulunmuştur ($p>0,05$).

7. KAYNAKLAR

1. Kirk, Samuel A. & Gallagher, James J. (1989) Educating Exceptional Children, Sixth Edition. Boston: Houghton Mifflin Co.
2. Erişim :[<http://www.asha.org/public/speech/disorders/ChildSandL.htm>]
Erişim tarihi: 15.09.2012
3. Beal D.S. (2010). The Neural correlates of auditory processing in adults and children who stutter. *Department of Speech-Language Pathology* University of Toronto
4. Hyde, K. L., Lerch, J. P., Zatorre, R. J., Griffiths, T. D., Evans, A. C., and Peretz, I. (2007). Cortical thickness in congenital amusia: When less is better than more. *J. Neurosci.* 27: 13028–13032.
5. Tillmann, B., Rusconi,E., Traube,C., Butterworth,B.,Umiltà`,C.,Peretz I. (2011). Fine-grained pitch processing of music and speech in congenital amusia. *J. Acoust. Soc. Am.* 130 (6),
6. Levitin, D. J. (1999). Tone Deafnesss: Failures of musical anticipation and self-reference”. *IJCAS Paper*. Volume 4:243-254
7. Karacan, E. (2000). Çocuklarda kekemelik ve diğ er iletişim bozuklukları. *Psikiyatri Dünyası*. 4:18-21
8. Siverman, B. (1932). Stuttering and Allied Speech Defects. *The Canadian Medical Association Journal*. 268-274
9. Özsoy, Y. (1982). Konuşma özürlü çocuklar ve eğitimleri, İ.T.İ.A., Eskişehir. İletişim Bilimleri Fakültesi Yayını.

- 10 Bloodstein O. (1995) A handbook on stuttering. 5th ed. San Diego, London: Singular Publishing Group, Inc, 1995: p 4-6, 53-57, 59-104,70-71,72,119,
- 11 Guitar, B. (1998). Stuttering. An İntegrated Approach to Its nature and Treatment, 2nd edition. Philadelphia: Lippincott Williams& Wilkins. p 9-10, 10-11, 105-120, 346-353
- 12 American Psychiatric Association (2000). Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, 4th Edition, Text Revision. Washington, DC.
- 13 Madanoglu, G.K. (2005). Kekeme çocuklar için bir tarama parçası ve kekemelikle başetme konusunda hazırlanmış bir programın değerlendirilmesi. Doktora Tezi. Marmara üniversitesi.
- 14 Dumanoğlu, A. (2006). Kekemelerde yaygın kekemelik tutumlarının kaygı ve depresyon düzeyleri açısından incelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Ege Üniversitesi
- 15 Fox, P.T., Ingham, R.J., Ingham, J.C., Hirsch, T.B., Downs, J.H., Martin, C., Jerabek, P., Glass,T., Lancaster, J.L. (1996). A PET study of the neural systems of stuttering. *Nature* 382:158–162.
- 16 Ingham, R.J. (2001) Brain imaging studies of developmental stuttering. *Journal of Communication Disorders*, 34: 493-516.
- 17 Rautakoski, P., Hannus, T., Simberg, S., Sandnabba, N.K., Santtila, P. (2012). Genetic and environmental effects on stuttering: A twin study from Finland. *Journal of Fluency Disorders* 37: 202–210
- 18 Riley,G. (2003). Medical Aspects of Stuttering
Erişim:[www.stutteringhelp.org/research/olanzapn.htm]
Erişim Tarihi: 12.08.2012

- 19 Cebiroglu, R. (1982). Çocuk Akıl Sağlığı ve Hastalıkları. Klinik Ders Kitapları, Cilt 17, İstanbul: Sanat Matbaacılık.
- 20 Janssen, P., Kraaimaat, F., Brutten, G. (1990). Relationship between stutters genetic history and speech-associated variables. *Journal of Fluency Disorders*.15: 39-48.
- 21 Embiyaoğlu, G. (1976). Kekemeliğin Psikolojik ve Psikanalitik Açıdan İncelenmesi. Doktora Tezi. İstanbul Üniversitesi
- 22 Akgün Ö. (2005). Türkçe Konuşan 3-6 Yaş Grubundaki Kekemeliği Olan ve Olmayan Çocukların Konuşma Akıcısızlıklarının İncelenmesi. Yüksek Lisans Tezi. Anadolu Üniversitesi.
- 23 Fagnani, C., Fibiger, S., Skyttthe, A., & Hjelmborg, J. V. B. (2011). Heritability and environmental effects for self-reported periods with stuttering: A twin study from Denmark. *Logopedics Phoniatrics Vocology*. 36:114–120.
- 24 Sheehan, J. G. (1953) Theory and treatment of stuttering as an approach-avoidance conflict. *J.Psychol*. 36: 27-49
- 25 Starkweather, C.W. (1987) Fluency and Stuttering. *Englewood Cliffs,N.J.:* Prentice-Hall.
- 26 Prasse, J.E., Kikano, G.E. (2008). Stuttering: an overview. *Am Fam Physician*. 77(9):1271-1276.
- 27 Ünalın, D., Çetinkaya, F., Baştürk, M. (2002). Kayseri İli Kentsel Kesimde 7-12 Yaş Grubu Çocuklarda Kekemelik Prevalansı. *Türkiye Klinikleri J Pediatr*. 11:15-19

- 28 Craig, A., Hancock, K., Tran, Y., Craig, M., & Peters, K. (2002). Epidemiology of stuttering in the community across the entire life span. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 45:1097–1105
- 29 Lawrence M, Barclay DM (1998) Stuttering: A brief review. *Am Fam Physician*. 57(9): 2175-2178.
- 30 Yairi, E. (1993). Epidemiologic And Other Considerations in Treatment Efficacy Research With Pre-school Age Children Who Stutter, *Journal of Fluency Disorders*.18:197-219.
- 31 Mansson, H. (2000). Childhood stuttering: Incidence and development. *Journal of Fluency Disorders*. 25:47–57.
- 32 Kidd,K.K.,Kidd,J.R, ve Records, M.A. (1978) The possible causes of sex ratio in stuttering and its implications.*J.Fluency Dis*. 3:13-23
- 33 Packman, A., Code, C.,Onslow, M. (2007) On the cause of stuttering: Integrating theory with brain and behavioral research. *Journal of Neurolinguistics*. 20:353–362
- 34 Karaman Y. (2000). Lisan Bozuklukları. Erciyes Üniversitesi Yayınları. 123:118-123
- 35 Edgren, J. G. (1895). Amusia (musikalische Aphasie). *Deutsche Zietschrift der Nervenheilkunde*. 6: 1-64.
- 36 McCready E.B. (1910) The Relation of stuttering to amusia, *JAMA*. 55(3):208-209.

- 37 Milner, B. (1962). Laterality effects in audition. In V. Mountcastle (Ed.), *Interhemispheric effects and cerebral dominance*, (pp. 177-195). Baltimore, MD: Johns Hopkins Press.
- 38 Luria, A. R. (1966). *Higher cortical functions in man*. New York: Basic Books.
- 39 Drayna, D., Manichaikul, A., de Lange, M., Snieder, H., and Spector, T. (2001). Genetic correlates of musical pitch recognition in humans. *Science*. 291:1969–1972.
- 40 Hyde, K. L., Zatorre, R. J., Griffiths, T. D., and Peretz, I. (2006). Morphometry of the amusic brain: A two-site study. *Brain* 129:2562–2570.
- 41 Thomas-Stonell (2009). Predicted and observed outcomes in preschool children following speech and language treatment: Parent and clinician perspectives. *Journal of Communication Disorders*. 42:29–42
- 42 Loui, P., Alsop, D., and Schlaug, G. (2009). Tone deafness: A new disconnection syndrome?. *J. Neurosci*. 29:10215–10220.
- 43 Mandell, J., Schultz, K., and Schlaug, G. (2007). Congenital amusia: An auditory-motor feedback disorder?. *Restor. Neuro. Neurosci*. 25:323–334.
- 44 Foxton J.M., Nandy R.K., Griffiths T.D. (2006). Rhythm deficits in 'tone deafness'. *Brain and Cognition*. 62: 24–29
- 45 Karaçay, B. (2010); Müzik ve Beyin. *Bilim ve Teknik*. 32-39
- 46 Erişim[http://en.wikipedia.org/wiki/Cognitive_neuroscience_of_music]
Erişim Tarihi: 21.09.2012

- 47 Erişim:[http://www.nsi.edu/index.php?page=xii_music_and_language_percption]
Erişim Tarihi: 21.09.2012
- 48 Ayata, E. (2008). Music and Brain. Doktora Tezi. Istanbul Technical University
- 49 Pektaş, A., Belgin, E. (2011) Kekeme Bireylerde Ritim Algısının Değerlendirilmesi. Ankara Sağlık Hizmetleri Dergisi. Cilt 10, Sayı 2: 47-50
- 50 Peretz, I., Ayyote, I., Zattorre, R.J.,Mehler, J.,Ahad, P., Penhune, V.B., and Jutras, B. (2002). Congenital amusia : a disorder of fine grained pitch discrimination. *Neuron*. 33:185-191
- 51 Peretz, I., and Hyde, K.L. (2003). What is specific to music processing? Insights from congenital amusia. *Trends Cogn. Sci.(Regul. Ed.)*. 7:362-367
- 52 Smith, D. R. R., Patterson, R. D., and Turner, R. (2005). The processing and perception of size information in speech sounds. *J. Acoust. Soc. Am.* 117:305–318.
- 53 Erişim:[<http://www.jakemandell.com/tonedeaf/>]
Erişim Tarihi: 11.10.2012
- 54 Nunes-Silva, Haase, V.G. (2012). Montreal Battery of Evaluation of Amusia. *Dement Neuropsychol*. 6(4):244-252
- 55 Erişim: [<http://www.brams.umontreal.ca/plab/publications/article/57>]
Erişim tarihi: 26.02.2013
- 56 Erişim: [<http://www.delosis.com/listening/summary.html>]
Erişim tarihi: 26.02.2013

- 57 Juste, F.S., Rondon, S., Sassi, F.C., Ritto, A.P., Colalto, C.A., Andrade, C.R.F. (2012). Acoustic analyses of diadochokinesis in fluent and stuttering children. *Clinic*. 67(5):409-414
- 58 Kikuchi, Y., Ogata, K., Umesaki, T., Yoshiura, T., Kenjo, M., Hirano, Y., Okamoto, T., Komune, S., Tobimatsu, S. (2011). Spatiotemporal signatures of an abnormal auditory system in stuttering. *NeuroImage*. 55 : 891–899
- 59 Roeser, R.J., Clark, J.L. (In Press). Pure Tone Audiometry. In (R. Roeser, H. Hosford-Dunn, M. Valente, Eds.) *Audiology: Diagnosis, Treatment Strategies, and Practice Management: 2nd Edition*. Thieme Publishing. New York.
- 60 John V., Megan N. (2011). Developmental and Persistent Developmental Stuttering: An Overview for Primary Care Physicians. *JAOA*. Vol 111.No 10
- 61 Riva-Posse, P., Busto-Marolt, L., Schteinschnaider, A., Martinez-Echenique, L., Cammarota, A., Merello, M. (2008). Phenomenology of abnormal movements in stuttering. *Parkinsonism and Related Disorders*. 14:415-419
- 62 Wittke-Thompson J.K., Ambrose, N., Yairi E., Roe, J., Cook, E.H., Ober, C., Cox, N.J. (2007). Genetic studies of stuttering in a founder population. *Journal of Fluency Disorders*. 32:33–50
- 63 Howell, P., Davis, S. (2011). Predicting Persistence of and Recovery from Stuttering by the Teenage Years Based on Information Gathered at Age 8 Years. *J Dev Behav Pediatr*. 32:196-205

- 64 Travis L.E. and Lindsley D.B. (1933).An action current study of handedness in relation to stuttering. *Journal of Experimental Psychology*. 16: 258-270(abstract/PDF)
- 65 Dawud,S. (2006). Developmental Stuttering: Possible Causes and Treatments
Eriřim:[<http://voices.yahoo.com/developmental-stuttering-possible-causes-treatments-16979.html>]
Erişim Tarihi: 01.01.2013
- 66 Alm, P.A., Risberg, J. (2007). Stuttering in adults: The acoustic startle response, temperamental traits, and biological factors. *Journal of Communication Disorders*. 40:1–41
- 67 Godai U., Tatarelli R., Bonanni G. (1976) Stuttering and tics in twins. *Acta Genet Med Gemellol (Roma)*. 25: 369-75(abstract/PDF)
- 68 Ooki S. (2005)Genetic and environmental influences on stuttering and tics in Japanese twin children. *Twin Res Hum Genet*. 8(1):69-75. (abstract/PDF)
- 69 İnal,Ö. (2009). Kekeme çocuklarda duyu bütünlüğünün değeriendirilmesi. Yüksek Lisans Tezi. Hacettepe Üniversitesi.
- 70 Mulligan HF, Anderson TJ, Jones RD, Williams MJ, Donaldson IM. (2003). Tics and developmental stuttering. *Parkinsonism Relat Disord*. 9:281-9
- 71 Doruk, A., Erdem, M., Özenç, S., Balıkçı,A., Özdemir, B. (2012). Gelişimsel kekemelik olgularında travmatik yaşantılar ve dissosiyasyon düzeyleri. *Gülhane Tıp Derg*. 54: 23-28.

- 72 Felsenfeld S, Kirk KM, Zhu G, Statham DJ, Neale MC, Martin NG. (2000). A study of the genetic and environmental etiology of stuttering in a selected twin sample. *Behav Genet.* 30:359-366.
- 73 Shames, G.H., Wiig, E.H., Secord, W.A. (1998). Human Communication Disorders: An introduction. 5 edition, MA: Allyn and Bacon Company.
- 74 Chang SE, Erickson KI, Ambrose NG, Hasegawa-Johnson MA, Ludlow CL. (2007). Brain anatomy differences in childhood stuttering. *Neuroimage.* 39(3):1333-44
- 75 Hyde, K., & Peretz, I. (2004). Brains that are out of tune but in time. *Psychological Science, 15*, 356-360.
- 76 Williamson, V.J., McDonald, C., Deutsch, D., Griffiths, T.D., Stewart, L. (2010). Faster decline of pitch memory over time in congenital amusia. *Advances in Cognitive Psychology.* 6:15-22
- 77 Aldridge, D. (1989). Music, communication and medicine: discussion paper. *JRSM.* 82(12): 743–746
- 78 Patel, A., Wong, M., Foxton, J., Lochy, A., Peretz I. (2008). Speech Intonation perception deficits in musical tone deafness (congenital amusia). *Music Perception.* 25: 357–368.
- 79 Erişim: [http://www.nsi.edu/index.php?page=xii_music_and_language_perception]
Erişim Tarihi: 21.09.2012
- 80 Straube T., Schulz, A., Geipel, K., Mentzel, H-J., Miltner, W.H.R. (2008). Dissociation between singing and speaking in expressive aphasia: The role of song familiarity. *Neuropsychologia.* 46:1505–1512.

- 81 Bingöl, F. Müzik ve dil arasındaki benzerlikler ekseninde müzik eğitimi. Ulusal Müzik Eğitimi Sempozyumu Bildirisi, 26-28 Nisan 2006, Pamukkale Üniversitesi. Denizli
- 82 Loui, P., Li, H.C., Schlaug, G. (2011). White matter integrity in right hemisphere predicts pitch-related grammar learning. *NeuroImage*. 55:500–507
- 83 Forster D.C., Webster W.G. (2001). Speech-motor control and interhemispheric relations in recovered and persistent stuttering. *Dev Neuropsychol*. 19(2):125-145.
- 84 Peretz, I. (2008). Musical Disorders. *Association for Psychological Science*. 17(6):329-333
- 85 Condon WS, Ogston WD. (1966). Soundfilm analysis of normal and pathological behavior patterns. *J Nerv Ment Dis*. 14:338-47
- 86 Weill-Chounlamountry, A., Soyez-Gayout, L., Tessier, C., Pradat-Diehl, P. (2008). Cognitive rehabilitation of amusia. *J. Annrmp*. 51:332–341

8. EKLER

EK-1: Yapılandırılmış Anket Formu

YAPILANDIRILMIŞ ANKET FORMU FORMU

- 1) Çocuğunuz müzikten, şarkı söylemekten, dinlemekten hoşlanır mı?
A) Hayır B) Ara sıra C) Sık sık D) Çok sık E)Daima
- 2) Çocuğunuz okulda müzik eğitimi aldı mı, ne kadar?
A) Evet 0-6 ay B) Evet 6-12ay C) Evet 12-18 ay D) Evet 18 ay ve üstü E) Hayır
- 3) Çocuğunuz okulun dışında müzik eğitimi aldı mı, ne kadar?
A) Evet 0-6 ay B) Evet 6-12ay C) Evet 12-18 ay D) Evet 18ay ve üstü E) Hayır
- 4) Çocuğunuz okulun dışında şarkı söyler mi, hangi sıklıkta?
A) Hayır B) Çok az C) Sık sık D) Çok sık E)Daima
- 5) Çocuğunuz herhangi bir müzikal çalgı aleti kullanır mı?
A) Hayır B) Çok az C) Sık sık D) Çok sık E)Daima
- 6) Çocuğunuz koro ve buna benzer faaliyetlerde bulundu mu?
A) Hayır B) Çok az C) Sık sık D) Çok sık E)Daima
- 7) Çocuğunuz müzikal oyunlar tarzında bir oyun oynar mı?
A) Hayır B) Çok az C) Sık sık D) Çok sık E)Daima
- 8) Çocuğunuz ritimleri tekrar etme davranışları nasıl?
A) Çok kötü B)Kötü C) Neredeyse iyi D) İyi E)Çok iyi
- 9) Çocuğunuz birbirine benzer iki sesi veya iki farklı müzik aletini birbirinden ayırt edebilir mi(ne y sesi ile keman sesi gibi)?
A)Ayıramaz B) Nadiren ayırır C) Bazısını ayırır bazısını ayıramaz D) İyi ayırır E)Çok iyi ayırır
- 10) Çocuğunuz hangi şiddetteki seslere daha eğilimli(Kuş sesi, davul sesi, flüt sesi gibi) ?
A) Kuş sesi B) Davul sesi C) Flüt sesi D) Keman sesi E) Hiçbiri
- 11) Çocuğunuz şarkıları akıldan söyleyebilir mi?
A)Hayır B)Evet çok azını C)Evet yarısını D)Evet çoğunu E)Evet tamamını

EK-2 Anamnez Formu

ANAMNEZ FORMU

Dosya No	:	Kekemelik davranışı
Adı Soyadı	:	Hece başında kelime tekrarı
Doğum Tarihi	:	-Blok
Çalıştığı Yer	:	-Tekrar
Konuşma Başlangıcı	:	-Uzatma
Yürüme Başlangıcı	:	-Titreme
Değerlendirme Tarihi	:	İkincil Özellikler:
Kekemeliğin Tanımı	:	-Vücut hareketleri
Duygusal Durumu	:	
El tercihi	:	
Kitap okuma alışkanlığı	:	
20 pa/sn	:	10 pataka/sn :
15 pata/sn	:	a/sn :

- 1) Kekemeliğiniz ne zaman ve nasıl başladı?
- 2) Başlangıcından bu yana herhangi bir değişiklik oldu mu?
- 3) Ailede başka kekemelik, konuşma veya işitme şikâyeti olan var mı?
- 4) Çocuğunuzun konuşma problemi için ilk ne zaman doktora gittiniz? Konulan teşhis ve tedavi nedir(Eğer tedavi aldı ise ne kadar süre ile)?
- 5) Evde ikinci bir dil kullanılıyor mu, hangi dil?
- 6) Çocuğunuzun ani kızgınlıkları var mı?
- 7) Çocuğunuzun çıkaramadığı harfler var mı, hangileri?
- 8) Hamilelik boyunca annenin sağlık durumu nasıldı(Normal, Kızamıkçık, Röntgen, Kaza, Travma, İlaç Kullanımı)?
- 9) Geçirilen Hastalıklar veya Kazalar ve Tedavileri : (yüksek ateş, havale; düşme veya çarpmaya bağlı bir travma; alerji, vb.....)
- 10) Anne ve babada kan uyuşmazlığı var mı?
- 11) Akrabalık var mı, var ise derecesi?
- 12) Bunların dışında eklemek istediğiniz bilgiler var mı?

EK.3 Ton algısı olan bir hastanın test sonuçları

http://jakemandell.com/tonedeaf/ Toned deaf Test: Test your m...

I am a resident in Radiology at Brigham and Women's Hospital. I am interested in applying radiological technology to brain tumor treatments, neurodegenerative diseases, and acute treatment of stroke. Before I started medical school, I had a career as a musician, composing several electronic music albums under my own name. My fourth album has just been released and is now available for purchase and preview at the iTunes music store.

Flash is necessary to take the tonedeaf test. It may take a few moments to load, please be patient.

MUSIC neuroimaging laboratory
music and neuroimaging at both israel deaconess & harvard medical school

Thank you for completing this test.
Before you see your score, please take a moment to fill out this **Optional Anonymous Survey**

This information will help us to better understand your pitch perception abilities.

How many years of musical training or lessons have you had? No Musical Training

What is your Ethnicity/Race? Other

Age 18 to 21 years old Sex male female

What was your score on the tonedeaf test? 69.4% **continue...**

After completing the test, your score will be automatically and anonymously submitted.

I've taken the test, now what?

If you found the musical cues intriguing you may interested in listening to my most recent album, Scales of Magnification, which is available at iTunes or CDBaby for preview or purchase. Seven years in the making, Scales of Magnification features arrays of biological melodies that collide with alien

http://jakemandell.com/tonedeaf/ Toned deaf Test: Test your m...

I am a resident in Radiology at Brigham and Women's Hospital. I am interested in applying radiological technology to brain tumor treatments, neurodegenerative diseases, and acute treatment of stroke. Before I started medical school, I had a career as a musician, composing several electronic music albums under my own name. My fourth album has just been released and is now available for purchase and preview at the iTunes music store.

Flash is necessary to take the tonedeaf test. It may take a few moments to load, please be patient.

MUSIC neuroimaging laboratory
music and neuroimaging at both israel deaconess & harvard medical school

72.2% Correct

more...

Above 90%: **Exceptional performance**
Above 80%: **Very good performance**
Above 70%: **Normal performance**
Above 60%: **Low-normal performance**
Below 55%: **Possible pitch perception or memory deficit**

This test and all sounds contained within copyright 2004, 2006 by Jake Mandell
www.jakemandell.com

After completing the test, your score will be automatically and anonymously submitted.

I've taken the test, now what?

If you found the musical cues intriguing you may interested in listening to my most recent album, Scales of Magnification, which is available at iTunes or CDBaby for preview or purchase. Seven years in the making, Scales of Magnification features arrays of biological melodies that collide with alien

http://jakemandell.com/tonedeaf/ Toned deaf Test: Test your m...

I am a resident in Radiology at Brigham and Women's Hospital. I am interested in applying radiological technology to brain tumor treatments, neurodegenerative diseases, and acute treatment of stroke. Before I started medical school, I had a career as a musician, composing several electronic music albums under my own name. My fourth album has just been released and is now available for purchase and preview at the iTunes music store.

Flash is necessary to take the tonedeaf test. It may take a few moments to load, please be patient.

MUSIC neuroimaging laboratory
music and neuroimaging at both israel deaconess & harvard medical school

72.2% Correct

The blue arrow points to your score on the histogram. The height of each bar corresponds to the number of people with each score.

Data was generated from 61,036 subjects

All subjects:
Average = 73.9%
StDev = 9.99

Of the 61,036 scores recorded, you scored in the **36th Percentile**. The percentile is the percentage of subjects who scored less than you.

After completing the test, your score will be automatically and anonymously submitted.

I've taken the test, now what?

If you found the musical cues intriguing you may be interested in listening to my most recent album, Scales of Magnification, which is available at iTunes or CDBaby for preview or purchase. Seven years in the making, Scales of Magnification features arrays of biological melodies that collide with alien

09:50 16.10.2012

EK.4 Ton algı bozukluğu olan bir hastanın test sonuçları

Flash is necessary to take the tonedead test. It may take a few moments to load, please be patient.

MUSIC neuroimaging laboratory
music and neuroimaging at both israel deaconess & harvard medical school

Thank you for completing this test.
Before you see your score, please take a moment to fill out this **Optional Anonymous Survey**
This information will help us to better understand your pitch perception abilities.

How many years of musical training or lessons have you had? No Musical Training

What is your Ethnicity/Race? Other

Age 13 to 15 years old Sex male female

What was your score on the tonedead test? 63.9% **continue...**

After completing the test, your score will be automatically and anonymously submitted.

I've taken the test, now what?

If you found the musical cues intriguing you may interested in listening to my most recent album, Scales of Magnification, which is available at iTunes or CDBaby for preview or purchase. Seven years in the making, Scales of Magnification features arrays of biological melodies that collide with alien rhythms, and microcredits dancing elegantly with the macro-scale.

Flash is necessary to take the tonedead test. It may take a few moments to load, please be patient.

MUSIC neuroimaging laboratory
music and neuroimaging at both israel deaconess & harvard medical school

38.9% Correct

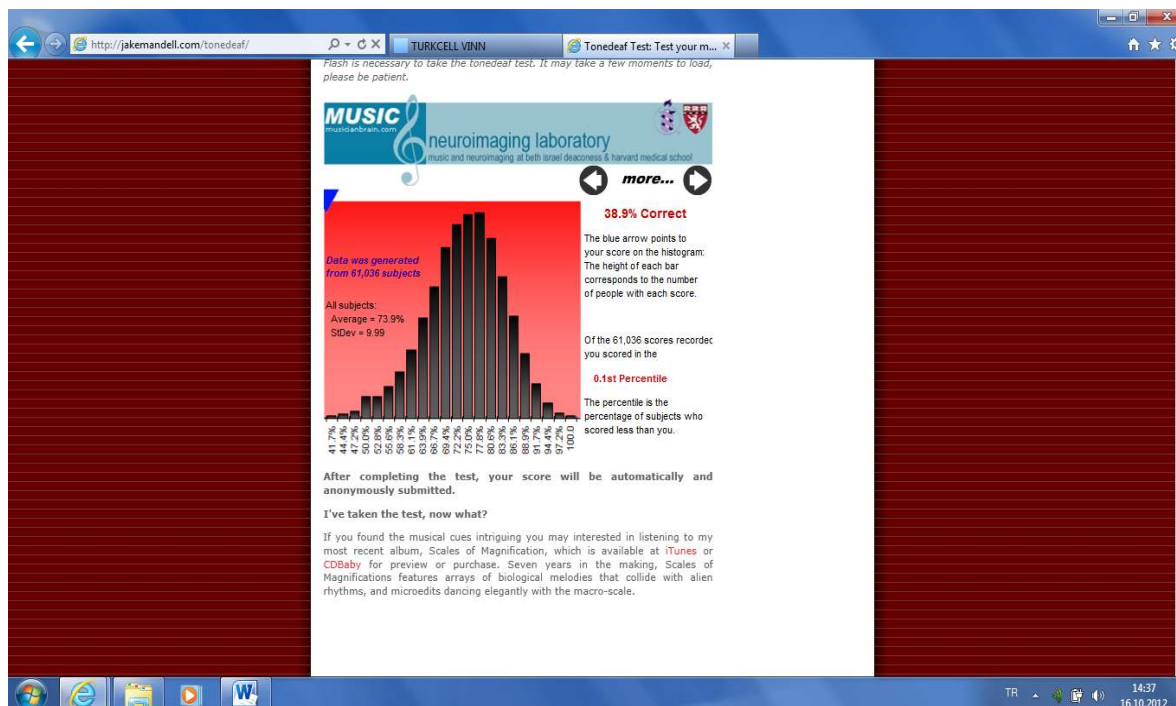
Above 90%: **Exceptional performance**
Above 80%: **Very good performance**
Above 70%: **Normal performance**
Above 60%: **Low-normal performance**
Below 55%: **Possible pitch perception or memory deficit**

This test and all sounds contained within copyright 2004, 2006 by Jake Mandell
www.jakemandell.com

After completing the test, your score will be automatically and anonymously submitted.

I've taken the test, now what?

If you found the musical cues intriguing you may interested in listening to my most recent album, Scales of Magnification, which is available at iTunes or CDBaby for preview or purchase. Seven years in the making, Scales of Magnification features arrays of biological melodies that collide with alien rhythms, and microcredits dancing elegantly with the macro-scale.



EK.5 Ton Deafness Değerlendirme Testi için kullanım izni

Kimden: Jake Mandell <llednamekaj@gmail.com>

Tarih: Monday, September 24, 2012 11:31 pm

Konu: Re: request

Kime: Ayse Sanem SAHLI <ssahli@hacettepe.edu.tr>

> Hi Bünyamin,

>

> Thank you for your email but unfortunately I no longer collect
> the scores for the tone-deaf test, so I'm unable to give you
> that information.

>

> Thank you for understanding and best of luck in your research,

>

> Jake

>

> On Sep 24, 2012, at 4:18 PM, Ayse Sanem SAHLI

> <ssahli@hacettepe.edu.tr> wrote:

>

> > Dear Sir Jake Mandell,

> >

> > First of all I want to introduce myself to you:

> >

> > My name is Bünyamin ÇILDIR, I am a student in audiology master
> degree and I am currently doing my thesis in Audiology and
> Speech Pathology Section in university of Hacettepe in Ankara,
> Turkey. My thesis is about evaluation of tone-deafness in
> stuttering children and adolescents. I would like to use
> information you if your tone-deafness test in as online and
> would like to have information about evaluation your
> test scores. Thank you very much for your interest.

> >

> > Sincerely yours,

> >

> >

> > Bünyamin ÇILDIR,

> >

> > Hacettepe University ENT Department

> >

> > Audiology and Speech Pathology Section