



T.C.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

**/r/ SESİNİN UZAMSAL ÖZELLİKLERİNİN
ULTRASON YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ**

MELDA NİSAN TIRAŞ

DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ ANABİLİM DALI

DANIŞMAN

Dr. Öğr. Üyesi ÖZLEM ÜNAL LOGACEV

İSTANBUL, 2021

TEZ ONAY FORMU

Kurum : İstanbul Medipol Üniversitesi
Programın Seviyesi : Yüksek Lisans (X) Doktora ()
Anabilim Dalı : Dil ve Konuşma Terapisi
Tez Sahibi : Melda Nisan TIRAŞ
Tez Başlığı : /r/ Sesinin Uzamsal Özelliklerinin Ultrason Yöntemiyle İncelenmesi
Sınav Yeri : İstanbul Medipol Üniversitesi Güney Yerleşkesi
Sınav Tarihi : 30.06.2021

Tez tarafımızdan okunmuş, kapsam ve nitelik yönünden Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

<u>Danışman</u>	<u>Kurumu</u>	<u>İmza</u>
Dr.Öğr.Üyesi Özlem Ü. LOGACEV	İstanbul Medipol Üniversitesi	

Sınav Jüri Üyeleri

Dr.Öğr.Üyesi Talat BULUT	İstanbul Medipol Üniversitesi
Dr.Öğr.Üyesi Deniz KAZANOĞLU	Ondokuz Mayıs Üniversitesi

Yukarıdaki jüri kararıyla kabul edilen bu Yüksek Lisans tezi, Enstitü Yönetim Kurulu'nun/...../ tarih ve/..... - sayılı kararı ile şekil yönünden Tez Yazım Kılavuzuna uygun olduğu onaylanmıştır.

Prof.Dr. Neslin EMEKLİ

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdür V.

ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI

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

İTHAF

Yaşamın her alanında desteklerini ve sevgilerini hiç esirgemeyen annem ve babama...



TEŞEKKÜR

Lisans ve yüksek lisans eğitimimde bana kattığı bütün bilgi, birikim, tecrübe ve emekleri ile yol göstericim olan, tez sürecimde bütün yoğunluğuna rağmen başım her sıkıştığında bir telefon kadar uzakta olduğunu her daim hissettiren, inancımı ve umudumu kaybettiğim anlarda benden desteğini, ilgisini, inancını ve güvenini esirgemeyen, onunla konuşurken hem samimi hissettiğim hem de saygıdan elimi kolumu nereye koyacağımı şaşırdığım çok sevgili hocam ve tez danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Özlem Ünal LOGACEV'e,

Tez jürime katılmayı kabul eden zamanını, emeğini ve katkılarını esirgemeyen saygıdeğer hocalarım Dr. Öğr. Üyesi Deniz KAZANOĞLU ve Dr. Öğr. Üyesi Talat BULUT'a

Hayatın her alanında vicdan, etik ve ahlak ilkelerini bana kazandıran benim bu günlere gelmemi sağlayan biricik annem Pakize TIRAŞ ve babam Metin TIRAŞ'a,

Varlığı ve desteği ile motivasyon kaynağım olan bu hayatın her çetrefilli yolunu birlikte yürümek istediğim yol arkadaşım Tolga ŞAHİN'e,

Türlü muzurluklarla tez sürecimi ketlese de evimin neşe kaynağı BOYOZ'a,

Tez sürecim boyunca yaşadığım hem mutlu anlara hem üzgün anlara ortak olan çalışma arkadaşlarım ve dostlarım Ezgi APAYDIN, Fatma Seda YILDIZ, Öznur DOĞAN, Şeyma ÇELİKKAYA, Büşra SELMAN ve Musa AYTEKİN'e,

Tez verilerine olan katkılarından dolayı İstanbul Medipol Üniversitesi öğrencileri, çalışanları ve değerli katılımcılarıma,

ÇOK TEŞEKKÜR EDERİM

İÇİNDEKİLER

Sayfa Numarası

TEZ ONAYI	i
ETİK İLKE VE KURALLARA UYGUNLUK BEYANI	ii
İTHAF	iii
TEŞEKKÜR	iv
KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ	vii
TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ	viii
1. ÖZET	1
2. ABSTRACT	2
3. GİRİŞ VE AMAÇ	3
4. KAYNAK BİLGİSİ	5
4.1. Tanımlanmış Farklı <r> Sesleri.....	5
4.1.1. Tap/Flap/Flick.....	5
4.1.2. Trill.....	6
4.1.3. Retrofleks.....	7
4.1.4. Sürtünmeli.....	7
4.1.5. Daralmalı.....	8
4.2. Türkçenin <r> Sesleri.....	8
4.3. <r> Sesinin Kullanım Sıklığı.....	13
4.4. <r> Sesinin Edinim Zamanı.....	14
4.5. Ultrason ve Ultrasonun Konuşma Biliminde Kullanımı.....	17
5. GEREÇ ve YÖNTEM	23
5.1. Araştırmanın Modeli.....	23
5.2 Katılımcılar.....	23
5.3. Veri Toplama Araçları.....	24
5.3.1. Konuşma Ultrasonu.....	24
5.3.2. Articulate Assistant Advanced (AAA).....	25
5.3.3 Gönüllü Olur Formu.....	26

5.4. Konuşma Uyarıları.....	26
5.5. Kayıtların Alınması ve Prosedür.....	27
5.6. Verilerin Analizi.....	27
5.6.1. Ultrason Analizi.....	27
5.6.2. İstatiksel Analiz.....	29
6. BULGULAR.....	31
7. TARTIŞMA.....	37
8. SONUÇ.....	40
9. KAYNAKLAR.....	42
10. EKLER.....	49
11. ETİK KURUL ONAYI.....	51
12. ÖZGEÇMİŞ.....	55

KISALTMALAR VE SİMGELER LİSTESİ

IPA	: International Phonetic Alphabet (Uluslararası Fonetik Alfabe)
SST	: Sesletim Sesbilgisi Testi
AAA	: Articulate Assistant Advanced
EPG	: Elektropalatograf
HBSB	: Hece Başı Sözcük Başı
HBSİ	: Hece Başı Sözcük İçi
HSSİ	: Hece Sonu Sözcük İçi
HBSS	: Hece Başı Sözcük Sonu
HSSS	: Hece Sonu Sözcük Sonu

TABLO VE ŞEKİL LİSTESİ

Tablo 4.1: Türkçede sözcük içindeki konumuna göre özellikleri tanımlanan <r> sesleri.....	12
Tablo 6.1: Kadın ve erkek katılımcıların, r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri arasında farklılığı gösteren t test sonuçları	33
Tablo 6.2: Kadın katılımcıların, HBSB, HBSİ, HSSS, HSSİ pozisyonlarında, r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri arasında farklılığı gösteren t test sonuçları	35
Tablo 6.3: Erkek katılımcıların, HBSB, HBSİ, HSSS, HSSİ pozisyonlarında, r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri arasında farklılığı gösteren t test sonuçları.....	36
Şekil 5.1: Kayıtların alınmasında kullanılan Articulate Instruments tarafından geliştirilmiş MICRUS model ultrason cihazı ve yardımcı araçlar.....	24
Şekil 5.2: Sagittal düzlemde kayıt alınırken kullanılan UltraFit başlık.....	25
Şekil 5.3: AAA programı Genel Görünüm.....	26
Şekil 5.4: Hedef Ses Birimi İşaretleme.....	28
Şekil 5.5: Eğri Ekleme.....	28
Şekil 5.6: Fan çizgileri ve numaraları (siyah çizgiler) ve örnek bir eğri (kırmızı çizgi).....	29
Şekil 5.7: Spline Workspace Genel Görünüm Ortalama ve Standart Sapma Hesaplama.....	30
Şekil 5.8: Ortalama Değerleri Hesaplanan Eğriler Arası Fark Hesaplama.....	30
Şekil 6.1: Hece pozisyonu, hece sonu sözcük içi pozisyondaki farklı fonetik çevreler ve cinsiyetlere göre katılımcıların /r/ sesinin üretimi sırasındaki maksimum temas noktasında oluşan dil kontürleri.....	32

1. ÖZET

/r/ SESİNİN UZAMSAL ÖZELLİKLERİNİN ULTRASON YÖNTEMİYLE İNCELENMESİ

Bu çalışmada /r/ sesi üretiminde cinsiyet, hece pozisyonu (hece başı sözcük başı (HBSB), hece başı sözcük içi (HBSİ), hece sonu sözcük içi (HSSİ), hece sonu sözcük sonu (HSSS)) ve farklı fonetik çevrelerin (hece sonu sözcük içi pozisyonda ön ve art ünlülerden sonra) dilin hareketleri üzerindeki etkisi incelenmiştir. Katılımcılar ana dili Türkçe olan herhangi bir dil ve konuşma sorunu olmayan 20-30 yaşları aralığındaki beşi erkek beşi kadın 10 yetişkinden oluşmaktadır. <r> sesinin hece başı sözcük başı (HBSB), hece başı sözcük içi (HBSİ), hece sonu sözcük içi (HSSİ), hece sonu sözcük sonu (HSSS) olmak üzere 4 pozisyonda bulunduğu sözcükler “Eda ... anlamlı dedi” taşıyıcı cümlesi içinde sunularak Micro Speech Ultrason Sistemi (MICRUS) ile veriler toplanmıştır. Verilerin kaydedilmesi ve analizinde Echo Wave II ve Articulate Assistant Advanced (AAA) yazılımları kullanılmıştır. İstatistiksel analizde AAA programı kullanılarak standart sapma ve t test hesaplamaları yapılmıştır. Yapılan analizler sonucunda, hece pozisyonları arasında yapılan karşılaştırmalarda HSSS ve HSSİ_(ön) pozisyonlar hariç bütün pozisyonlarda anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Farklı fonetik çevrelerin <r> sesinin üretimi sırasındaki dil hareketlerinde bir değişikliğe neden olduğu gözlenmiştir. Cinsiyetin dil hareketleri üzerindeki etkisine bakıldığında kadın ve erkek katılımcıların <r> sesi üretimi sırasında dil hareketleri arasında anlamlı fark bulunmuştur. Kadınlarda pozisyonlar arası karşılaştırma yapıldığında her pozisyon karşılaştırmasında fanlarda anlamlı fark bulunurken erkek katılımcılarda HBSB ve HBSİ, HBSB ve HSSS, HBSB ve HSSİ_(ön), HSSS ve HSSİ_(ön) pozisyonlar karşılaştırıldığında anlamlı bir fark görülmemektedir.

Anahtar Kelimeler: Dil Kontürü, Fonetik, Fonetik Çevre, Hece Pozisyonu, <r> Sesi, Sesletim, Ultrason

2. ABSTRACT

INVESTIGATION OF THE SPATIAL PROPERTIES OF THE /r/ SOUND USING SPEECH ULTRASOUND

In this study, gender, syllable position (syllable initial (SI), syllable initial withinword (SIW), syllable final withinword (SFW), syllable final (SF)) and different phonetic environments (in syllable final withinword position after front and back vowels) effects were examined on the movements of the tongue while articulating <r> sound. Participants consisted of 10 adults, five men and five women, between the ages of 20-30, whose native language is Turkish and who do not have any language or speech problems. Words in which the R sound is found in 4 positions: syllable initial, syllable initial withinword, syllable final withinword, syllable final are presented in the carrier sentence "Eda ... anlamlı dedi". Data were collected with the Micro Speech Ultrasound System (MICRUS). Echo Wave II and Articulate Assistant Advanced (AAA) softwares were used to record and analyze the data. In statistical analysis, standard deviation and t test calculations were made using the AAA program. As a result of the analysis, significant differences were found in all positions except SF and SFW (front) positions in the comparisons made between syllable positions. It has been observed that different phonetic environments cause a change in tongue movements during the production of the <r> sound. Considering the effect of gender on tongue movements, a significant difference was found between tongue movements during the production of the <r> sound of male and female participants. When comparing the positions in women, there is a significant difference in fans in each position comparison, while there is no significant difference in male participants at SI and SIW, SI and SF, SI and SFW_(front) , SF and SFW_(front) positions.

Key Words: Articulation, Phonetic, Phonetic Environment, <r> Sound, Syllable Position, Tongue Contour, Ultrasound

3. GİRİŞ VE AMAÇ

Dünya dillerinde sesletim yeri olarak çift dudaktan uvulaya kadar geniş bir alanda üretilebilen çeşitleri olan <r> sesleri rotik sesler olarak ifade edilmektedir. Bu sesler sesletim biçimi olarak da tap, tril, sürtünmeli, daralmalı gibi oldukça farklı artikülâtör özellikler gösterebilmektedir (Van de Velde ve Van Hout, 2001; Ladefoged ve Maddieson, 1986).

Farklı üretim özelliklerine sahip olan bu <r> seslerinin nasıl sınıflandırılması gerektiği ile ilgili bir uzlaşma yoktur. Her ne kadar rotik sesler olarak adlandırılırsalar da örneğin Wiese (2001), uvular ve sürtünmeli özellik gösteren seslerin rotik sınıfına dahil edilmemesi gerektiğini savunmuştur.

Genel olarak diller arasındaki bu farklılıklar dışında aynı dilde farklı <r> üretimleri de gözlenebilmektedir. Söz konusu bu farklılıklar; koartikülasyon, hece pozisyonu veya kendisini çevreleyen konuşma sesleri gibi fonetik çevrelerden kaynaklanmaktadır. Konuşma sesi bozukluğu olan ve Türkçe konuşan çocuklarda en son edinilen ses olması (Ege, 2010; Topbaş, 2006) ise <r> sesinin edinim zamanı ve kullanım sıklığının yanında farklı çevrelerde farklı şekillerde meydana gelmesine de bağlı olabilir.

Farklı çalışmalarda Türkçedeki <r> sesinin sözcük içinde bulunduğu konuma göre birçok farklı sesletim yeri, sesletim biçimi ve ötümlülük özelliği tanımlanmıştır (Kopkallı Yavuz, 2010; Kornfilt, 1997 Özsoy, 2004; Selen, 1979; Underhill, 1976). Sözcük içinde bulunduğu hece konumuna göre farklı özelliklere sahip olması ve görülebilir bir ses olmaması dil ve konuşma terapistlerinin danışana model olmasını ve/veya sesin nasıl üretileceğini tarif etmesini zorlaştırmaktadır. Bunun için ağız içinde dilin konumunu ve hareketini gözlemleyebileceğimiz görsel bilgiyi sağlayacak araçların kullanılması gerekmektedir.

Konuşma bilimi çalışmalarında son yıllarda sözü edilen görsel bilgi aletsel ölçümler ile sağlanabilmektedir. Bu teknolojik aletsel ölçümler içinde ultrason, invaziv olmaması, taşınmasının kolay olması ve diğer yüksek teknolojikli görsel geribildirim araçlarına göre maliyetinin daha düşük olması nedenleriyle (Bernhardt, Gick, Bacsfalvi ve Adler-Bock, 2005) öne çıkmaktadır.

Fonetik biliminde dışardan gözlemlenemeyen artikülatör hareketlerini gözlenebilir kılmaları nedeniyle sıklıkla konuşma seslerinin üretim özellikleri ultrason ile incelenmektedir. Ultrason dışardan gözlemlenemeyen bir artikülatör olan dilin şekli ve hareketi hakkında görsel bilgi sağlamaktadır (Wilson, Gick, O'Brien, Shea ve Archibald, 2006). Ayrıca dil ve konuşma terapilerinde de görsel geribildirim sağlamak amacıyla kullanılan ultrasonun terapilerin etkisini arttırdığı bildirilmiştir (Cleland, Scobbie, Roxburgh, Heyde, Wrench, 2017).

Konuşma terapisinde bu cihazların kullanımına başlamadan önce konuşma seslerinin farklı fonetik çevrelerde nasıl üretildiğini saptamak ve varsa bu üretim farklılıklarının nedenlerini ortaya koymak görsel geribildirim çok daha bilimsel bir temele oturtacaktır.

Bu çalışmanın amacı ultrasonun sağladığı görsel geribildirim kullanılarak hece pozisyonu (hece başı sözcük başı (HBSB), hece başı sözcük içi (HBSİ), hece sonu sözcük içi (HSSİ), hece sonu sözcük sonu (HSSS)), farklı fonetik çevreler (hece sonu sözcük içi pozisyonda ön ve art ünlülerden sonra) ve cinsiyetin dilin hareketleri üzerindeki etkisini incelemektir. Bu amaç doğrultusunda şu sorulara cevap aranmıştır:

1. Kadın ve erkeklerin HBSB, HBSİ, HSSS, HSSİ pozisyonlarında r üretimi sırasındaki dilin uzamsal konumu nedir?
2. Kadın ve erkeklerin r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri arasında farklılık var mıdır?
3. Kadınların ve erkeklerin r sesi üretimi sırasında HBSB, HBSİ, HSSS, HSSİ pozisyonları arasında farklılık var mıdır?
4. Kadın ve erkeklerin HSSİ pozisyonda farklı çevrelerde (ön ve art seslerden sonra) r üretimi sırasında dil hareketleri arasında farklılık var mıdır?

4. KAYNAK BİLGİSİ

Birçok dilde <r> sesi olarak anılan ama aslında birbirinden farklı birçok ses bulunmaktadır. Sesletim yeri, sesletim biçimi ve ötümlülük açısından farklılık gösteren tüm bu farklı sesleri tek bir kategori altında toplayabilmek için rotik (rhotic) terimi kullanılmıştır. Bu kategori içinde yer alan r seslerinin sesletim yeri çift dudaktan uvulaya kadar geniş bir alanda oluşturulabilmektedir. Sesletim biçimi ise tek vuruşlu/çarpmalı (tap/flap), titremlili(trill), sürtünmeli, daralmalı gibi özellikler gösterebilmektedir. Son olarak, ötümlülük açısından hem ötümlü hem de ötümsüz <r> sesleri bulunmaktadır (Van de Velde ve Van Hout, 2001; Ladefoged ve Maddieson, 1986).

Wiese (2001) <r> seslerini hiçbir ortak özelliği olmayan tamamen heterojen bir ses sınıfı olarak tanımlamakta ve dünya dillerinde sıklıkla bulunan bu seslerin sesletim yerleri ve biçimlerinin birbirlerinden farklı olması nedeniyle ortak bir sınıfa dahil edilmemesi gerektiğini belirtmiştir.

Maddieson (1984) akustik benzerlikleri, sesletim yerleri ve biçimlerinin benzerliği gibi ortak fonolojik paternleri gereği lateral ve <r> seslerinin akıcılar olarak birlikte gruplandırıldığını ifade etmiştir. Fakat lateral ve <r> seslerinin hem dental alveolar bölgede ötümlü özellikte hem de retrofleks, uvular gibi sesletim yerlerinde trill, tap gibi sesletim biçimleri ile üretilebildiğini ve bu açıdan birbirlerinden ayrılacaklarını belirtmiştir.

Lindau (1980) tüm rotiklerin özelliklerini tanımlayan bir fiziksel özelliğin bulunmadığını, ortak bir grupta sınıflandırılırsalar bile <r> seslerinin artikülatör ve akustik özelliklerinin farklı olabileceğini iddia etmiştir.

4.1. Tanımlanmış Farklı <r> Sesleri

4.1.1. Tap/Flap/Flick

Tap, bir artikülatör ile diğeri arasında tekrar olmadan tek bir hızlı teması içermektedir. Burada artikülatörler arasındaki temas birkaç milisaniyeden fazla uzun

değildir. Bir tap sesinin temas süresi uzarsa daralmanın olduğu bölgenin arkasında hava basıncı artar ve ses patlamalı-durak sesine dönüşür. Vuruşlar, aktif bir artikülatörün pasif olana çarpmasını ve ardından dinlenme yerine geri dönmesini içerirse tap, aktif artikülatörün bir konumdan diğerine hareket ederken pasif olana çarpmasını içerirse flap ya da flick adı verilir. Geçici bir hareket ise (transient flick), Hindistan'ın birçok dilinde tap yerine kullanılan bir çeşit dokunmayı tanımlayan bir terimdir (Ball ve Rahilly, 2000).

Zsiga (2012) tap ve flap sesletimini aktif artikülatörün pasif artikülatöre fırlatılması şeklinde gerçekleşen balistik bir hareket olarak açıklamıştır. Burada tap ve flap terimlerinin birbirleri yerlerine kullanıldığını belirten Zsiga (2012) tap sesletimini, aktif artikülatör olan dilin ucunun pasif artikülatör olan diş ardına vurup sekmesi olarak; flap sesletimini ise aktif artikülatör olan dilin ucunun pasif artikülatör olan diş ardına geçerken çarpması olarak tanımlamıştır. Burada tap ve flap arasında hareket yönü açısından da fark olduğundan bahseden Zsiga (2012) tap sesletiminin aşağı yukarı yönlü bir hareket içerirken flap sesletiminin tek yönlü bir hareket içerdiğini belirtmiştir.

Tap sesletiminde dil ucu diş ardına hafifçe vurmak için yukarı hareket etmektedir fakat temas süresi basıncın oluşmasına yetmemekte bu nedenle vokal kıvrımlar ayrılamamaktadır. Bu nedenle diğer tüm sonorant sesler gibi tap sesleri de ötümlü özellik göstermektedir (Zsiga, 2012).

Ladefoged, Ladefoged, Turk, Hind ve Skilton (1998) sözcük içinde bulunan rotiklerin ötümlü tap özellik gösterdiğini ve bu seslerin [r^v] ve [r] sembolleri ile ifade edilebileceğini savunmuştur.

4.1.2. Trill

Bir artikülatörün diğerine çarpması ve hızlı bir şekilde bu hareketin birkaç kez art arda tekrarlanmasına trill denmektedir (Ball ve Rahilly, 2000).

Zsiga (2012), trill seslerin aktif artikülatör doğru gerginlik ve doğru konumda iken aktif ve pasif artikülatör arasındaki hava akışının bir artikülatörü veya her ikisini

titreşime uğratması olarak tanımlamaktadır. Zsiga (2012) trill seslerin aerodinamik bir harekete sahip olduğunu belirtmiştir.

Trill seslerin üretimi sırasındaki temasların konuşmacının tercihine göre artırılıp azaltılabileceği fakat genel olarak doğal dillerde iki veya üç temasın norm olduğu kabul edilmektedir (Ball ve Rahilly, 2000).

4.1.3. Retrofleks

Retrofleksiyon geleneksel olarak dil ucunun geriye doğru bükülmesi ile gerçekleşen bir sesletim olarak tanımlanmıştır (Trask, 1996). Hem Maddieson (1984) hem de Ladefoged ve Johnson (2014) retrofleks terimini sesletim yeri olarak kullanmıştır. Catford (1977) ve Laver (1984) ise bu terimin sesletim biçimini ifade ettiğini kabul etmektedir.

Hamann (2003), retrofleks sınıfındaki seslerin üretimi sırasında oldukça çeşitli artikülasyon hareket farklılıkları gözlemlendiğini ve dil ucunu geriye doğru bükmenin bu sınıf için tanımlayıcı bir özelliği olmadığını iddia etmiştir. Hamann (2003) bazı fonetik ve fonolojik varyasyonların retrofleks seslerin tanımlanmasında zorluklara neden olduğunu belirtmiştir. Fonetik varyasyonları konuşmacıya özgü ses yolundaki farklılıklar, sesletim biçimindeki farklılıklar (durak, sürtünmeli, daralmalı, lateral, rotik), retrofleksin sözcük içinde bulunduğu konum (segmental context) olarak, fonolojik varyasyonları ise dilin envanter boyutu ve dil ailesinin ortak özellikleri olarak sıralamıştır. Hamann (2003), post alveolar flap (IPA tablosundaki flap veya tap), post alveolar yan daralmalı ve post alveolar trill olmak üzere üç çeşit alveolar rotik sesin retrofleks dil şekli ile sesletildiğini ifade etmiştir.

4.1.4. Sürtünmeli

Sürtünmeli lateral seslerin üretimi sırasında hava akımı oluşan dar boşluktan geçerken bir türbülans meydana gelmektedir (Ball ve Rahilly, 2000).

Van de Velde ve Van Hout (2001), Fransızca ve Almancada yer alan ötümlü [ʁ] ve ötümsüz [χ] uvular sürtünmeli seslerin rotik özellik gösterdiğini söylemiştir.

Trill sesler aktif ve pasif artikülatörün tam bir temasını içermediği için hava aktif ve pasif artikülatör arasında kalan dar boşluktan geçerken türbülans meydana gelebilir. Bu şekilde oluşan sesler sürtünmeli tril olarak tanımlanmıştır (Ball ve Rahilly, 2000).

Maddieson (1984), <r> sesleri içine, dil ucu veya sırtı ile oluşturulmayan sürtünmeli seslerin dahil edildiğini, dolayısıyla bu seslerin rotik sınıfının dışında kalması gerekeceğine dikkat çekmiştir. Bununla birlikte Maddieson (1984) Ucla Phonological Segment Inventory Database (UPSID) envanterinde bulunan 317 dilde ötümlü ve ötümsüz özellik gösteren birçok sürtünmeli uvular ses olduğunu belirtmiştir.

4.1.5. Daralmalı

İki artikülatörün birbirine yakın olduğu fakat havanın türbülanslı hale gelecek kadar dar bir boşluktan çıkmadan üretildiği seslere daralmalı sesler denmektedir (Ladefoged ve Johnson, 2014).

Ball ve Rahilly (2000) daralmalı seslerin merkezi veya yanal (lateral) olabildiğini belirterek merkezi daralmalı olan [ɹ] sesinin İngilizcede bulunan en yaygın <r> varyasyonu olduğunu belirtmişlerdir.

Ladefoged ve ark. (1998) İskoççada bulunan ünsüzleri incelediği çalışmasında sözcük başındaki rotik seslerin ötümsüz daralmalı özellik gösterdiğini ifade etmişlerdir.

4.2. Türkçenin <r> Sesleri

Yukarıda bahsi geçen ses sınıflarının hangisinin ya da hangilerinin Türkçede bulunduğuna ilişkin birbirinden oldukça farklı görüşler vardır. Bu farklılıklar sadece bu sesin nasıl tanımlanması gerektiği ile ilgili değil, aynı zamanda kullanılan terminolojide de kendini göstermektedir. Farklı terminolojiler nedeniyle araştırmacıların hangi IPA sembolünü önerdiklerinin anlamadığı durumlarda ortografik sembol olan <r> kullanılacaktır.

Underhill (1976) Türkçede <r> sesinin alveolar bölgede oluştuğunu belirtmiştir. Underhill (1976)'e göre <r> sesi ünlüler arasında, ünsüzden sonra ve ünlüden önce

pozisyonlarda tap ya da kısa tril, sözcük başında veya ünsüzden önceki pozisyonlarda sürtünmeli, sonda bulunduğu pozisyonda ise sıklıkla ötümsüz özellik gösterebilmektedir. Underhill (1976), Türkçe’de kullanılan <r> sesinin üretiminde dilin konumunun İngilizcede olduğundan çok daha önde olduğunu belirtmiştir.

Selen (1979) <r> sesini “birkaç vuruşlu yuvarlanan bir ses olarak” tanımlanmıştır. <r> sesinin sözcük içi (içses olarak ifade edilmiş) konumda tap (tek vuruşlu), sözcük başı (önses olarak ifade edilmiş) konumda tril (birkaç vuruşlu yuvarlanan olarak ifade edilmiş) ve sözcük sonu (son ses olarak ifade edilmiş) konumda ise yuvarlanan sürtünücü özellik gösterdiğini iddia etmiş ve üç çeşit alafonu olduğunu belirtmiştir.

Kornfilt (1997) standart Türkçedeki <r> sesini dil ucunun dış ardına çapmasıyla oluşan tap (tek vuruşlu) bir ses olarak tanımlamıştır. Sözcük sonu pozisyonunda akıcıların ikisinin de (<l, r>) ötümsüz özellik gösterdiğini ve bu ötümsüzleşmenin kadınlarda erkeklere göre daha fazla gözlemlendiğini savunmuştur.

Özsoy (2004) <r> sesini üst damaksıl akıcı ünsüz olarak tanımlamıştır. Sözcük başında bulunduğu sözcüklerin Türkçe kökenli olmadığı ifade edilmiştir. Sözcük başında, bir ünsüzle biten bir heceden sonraki hecenin ilk sesi olduğu konumda, arkasından gelen hecenin bir ünsüzle başladığı konumda, hece sonlarında, sözcük sonunda bulunan ünsüz kümesinin ilk ünsüzü olduğu sözcüklerde r sesi akıcı [r] olarak; iki ünlü arasında vurucu [r] olarak; sözcük sonunda ise ötümsüz akıcı olarak üretildiğini ifade etmiştir.

Kopkallı-Yavuz (2010) Türkçede <r> sesinin kelime içindeki konuma bağlı olarak üç alafona sahip bir alveolar flap olduğunu savunmuştur. Bu sesi sözcük başında ötümlü sürtünmeli alveolar flap, sözcük içinde ötümlü alveolar flap, sözcük sonunda ötümsüz sürtünmeli alveolar flap olarak tanımlamıştır (Kopkallı Yavuz, 2010).

Taylan (2015) <r> sesinin en az iki alafonu olduğunu iddia etmektedir. Alafonlardan biri sözcük sonu pozisyonda görülen ötümsüz sürtünmeli tap [ɾ] sesi, diğeri sözcük başı pozisyonda hangi ünlünün onu takip ettiğine bakılmaksızın merkez daralmalı (central approximant) [ɹ] sesi olarak tanımlamıştır. Taylan (2015), sözcük

içi pozisyonda alveolar tap [r] olarak üretilen <r> sesinin sözcük içi hece sonu pozisyonda bazen retrofleks <r> gibi üretilmekte olduğundan bahsederek bu üretimin r sesi için olası bir varyant olabileceğine işaret etmiş fakat sadelik amacıyla bunu tanıma yansıtmadığını belirtmiştir.

Kutlu (2018), Türkçe /l/ ve /r/ fonemlerinin çeşitli fonetik bağlamlarda bulunduğu (iki ünlü arasında, ünlüden sonra, sözcük başında, ünsüzden sonra, aynı fonemin tekrarlanması durumunda, akıcıdan sonra, sözcük sonunda) ve ünlü olarak /i/ ve /a/ ön ve art ünlülerini kullandığı çalışmasında 1 erkek katılımcının /l/ ve /r/ fonemlerinin akustik özelliklerini incelemiştir. Kutlu (2018) çalışmasında /r/ ve /l/ fonemlerinin sözcük sonu pozisyonda ve sürtünmeli özellik gösterdiğini bulmuştur.

Zeyrek Bozşahin, Hatipoğlu, Atalay (2008) yaptıkları çalışmada Türkçede <r> sesinin kelime başında ortasında ve sonundaki akustik özelliklerini belirlemişlerdir. <r> sesinin bulunduğu farklı pozisyonlarda, bölgesel olarak ve cinsiyet bakımından süre farklılıkları tespit etmişlerdir. İki kadın iki erkek yetişkin katılımcı (1 erkek ve 1 kadın Konyalı, 1 erkek ve 1 kadın Trakyalı olmak üzere) ile gerçekleştirdikleri çalışmada <r> sesini, sözcük sonunda Konyalı katılımcıların Trakya bölgesinden gelen katılımcılara göre daha uzun seslettiğini bulmuşlardır. Bunun sebebinin Konyalı katılımcıların bahsedilen konumda <r> sesini Trakyalı katılımcılardan daha fazla sürtünmeyle üretmelerine bağlamışlardır. Trakyalı erkek katılımcının sözcük sonunda r sesini daha düşük f1 frekansıyla sesletmesi <r> sesinin sesletim yerinin dişyuvasil artdamaksıl bölge olabileceği tahmininde bulunmuşlardır. Kadın ve erkek katılımcılar arasındaki f3 frekanslarının farklı olması <r> sesinin sesletilirken yuvarlanıp yuvarlanmaması ile ilişkilendirilmiştir (Zeyrek Bozşahin, Hatipoğlu ve Atalay, 2008).

Eker (2014) Türkçede <r> sesinin iki belirgin alafonu (kendisi alt birimi demektir) olduğunu, sözcük sonu dışındaki çevrelerde [r] sesinin, ünlüden sonraki durumlarda ise [r̥] sesinin bulunduğunu belirtmiştir.

Karaağaç (2012) <r> sesini sürtünmesiz, alveolar trill (kendisi titretilen bir diş eti ünsüzü olarak ifade etmiştir) olarak tanımlamıştır. İki ünlü arasında bu sesin genellikle korunduğunu fakat sözcük içinde ve ünsüz yanında düşme eğilimi gösterdiğini ifade etmiştir. Bu düşmenin özellikle Uygurcada olduğunu belirten Karaağaç (2012), hece

sonundaki <r> ünsüzünün eski ve yeni Türk yazı dillerinde değişmeden kaldığını fakat yine Uygurcada sözcük sonu <r> sesinin sık sık düştüğünü ifade etmiştir.

Demircan (2009) Türkçede <r> sesbiriminin iki genel üyesi bulunduğunu ve bunlardan birinin sözcük başı ve ortasında kullanılan tap (kendisi çarpmalı olarak ifade etmiştir) <r>, diğerinin sözcük sonunda kullanılan ötümsüz sürtünmeli (kendisi sızmalı olarak ifade etmiştir) <r> olduğunu belirtmiştir.

Üçok (2007) Türkçede <r> foneminin çoğunlukla alveolar bir ses olduğunu ve yuvarlanmayan veya hafif yuvarlanan çeşitleri olabileceğini belirtmiştir. Alveolar <r> sesinin kelime sonu veya hece sonunda “fışırıtı” şeklinde (sürtünmeli karşılığı kullanılıyor olabilir) görülebildiğini ifade etmiştir.

Vural ve Böler (2012) ise Türkçede <r> sesinin fonolojik özelliklerini betimlemişlerdir. Araştırmacılar bu sesin kelime başında bulunmadığını, şu an dilimizde olan ve r sesi ile başlayan kelimelerin farklı dillerden dilimize girdiği ifade etmişlerdir (Fr. Recteur > rektör, Far. Rende > rende, Alm. Revier > revir, İt. Ricetta > reçete, Ar. Rişvet > rüşvet). Kelime başında /r/ ve /l/ seslerinin bulunmamasının ön seste bir türemeye neden olabileceği ve bu durumun sadece Anadolu ağızlarında görüldüğü belirtmişlerdir (lazım > /ilazım/, raf > /iraf/, resim > /iresim/, rica > /irica/ gibi). Ayrıca, ünsüz benzeşmesi nedeniyle konuşma dilinde ve ağızlarda <l> ünsüzünün <r> ünsüzünü kendi çıkış noktasına çekerek bir benzeşme olayı görülebildiğini ifade etmişlerdir (alırlar > /alıllar/, gelirlere > /gelillel/, kerli ferli > /kelli felli/).

Dikmen (2010), /l, r, j, v/ seslerinin akustik özelliklerini incelediği çalışmasında 19-27 yaş arasındaki 5 konuşmacıdan söz konusu seslerin SBHB pozisyonda bulunduğu sözcükleri okumalarını istemiştir. Seslerin ortalama üretim süreleri karşılaştırıldığında en kısa sürede üretilen sesin /r/ sesi olduğunu bulmuştur. Türkçedeki r sesinin ötümlü alveolar tap (kendisi dişyuvasıl tek vuruşlu demektir) olarak tanımlanması gerektiğini belirten Dikmen (2010), sözcük başı hece başı pozisyonda /r/ sesinin %41'inin sürtünmeli olarak üretildiğini dolayısıyla /r/ sesinin sürtünmeli tek vuruşlu bir alafonunun ([ř]) tanımlanması gerektiğini savunmuştur.

Türkçede sözcük içindeki konumuna göre özellikleri tanımlanan <r> sesleri Tablo 1’de özetlenmiştir.

Tablo 4.1: Türkçede sözcük içindeki konumuna göre özellikleri tanımlanan <r> sesleri

Konum Çalışma	Sözcük başı pozisyonda	Sözcük içi hece başı pozisyonda	Sözcük içi hece sonu pozisyonda	Sözcük sonu pozisyonda
Underhill (1976)	Alveolar Sürtünmeli	Alveolar Sürtünmeli Tap veya kısa Trill	Alveolar Sürtünmeli Tap veya kısa Trill	Alveolar Ötümsüz
Selen (1979)	Trill [r]	Tap	Tap	Retrofleks (yuvarlanan) sürtünmeli [ɣ]
Kornfilt (1997)	Alveolar tap	Alveolar tap	Alveolar tap	Alveolar ötümsüz tap
Özsoy(2004)	Trill [r]	Trill [r]	Trill [r] • İki ünlü arasında Tap [r]	Ötümsüz Trill [ɾ] • Ünsüz kümesinin ilk sesi ise Trill [r]
Kopkallı Yavuz (2010)	Ötümlü Sürtünmeli Alveolar Flap [r̥]	Ötümlü alveolar Flap [r]	Ötümlü alveolar Flap [r]	Ötümsüz Sürtünmeli Alveolar Flap [ɾ̥]
Taylan (2015)	Alveolar Merkez Daralmalı [ɹ]	Alveolar tap [r]	Alveolar tap [r] veya retrofleks [r]	Ötümsüz sürtünmeli Tap [ɾ]
Eker (2014)	Trill [r]	Trill [r]	Trill [r]	Sözcük sonu ve ünlüden sonra pozisyonlarda [ɾ]
Demircan (2009)	Tap	Tap	Tap	Ötümsüz Sürtünmeli
Üçok (2007)	Alveolar Tap veya Trill	Alveolar Tap veya Trill	Sürtünmeli r	Sürtünmeli r
Yönel (1973)	Alveolar ötümsüz Flap	Alveolar ötümsüz Flap	Alveolar ötümlü sürtünmeli retrofleks	Alveolar ötümsüz sürtünmeli retrofleks

4.3. <r> Sesinin Kullanım sıklığı

Hayden (1950) yaptığı çalışmada Amerikan İngilizcesinde ünlü seslerin sıklığını %37.4 ve ünsüz seslerin sıklığını ise %62.6 olarak bulmuştur. En sıklıkla karşılaşılan ünsüz sesler ve yüzdeleri şöyledir: /n/ %7.95; /t/ %7.59; /r/ %7.10 (Hayden, 1950).

Mines, Hanson ve Shoup (1978) çalışmasında 16 yetişkin erkek ve 10 yetişkin kadın katılımcıyla yapılan görüşmelerle gündelik konuşmada Amerikan İngilizcesinden alınan 103.887 fonem içeren bir veri tabanı kullanılarak sesbirimlerin görülme sıklığı değerlendirilmiştir. Buna göre en sık görülen on fonem tüm verilerin %47'sini oluşturmakta ve bu fonemler arasında /r/ sesi de bulunmaktadır. Ünsüz fonemlerde sıralama yapıldığında /r/ fonemi görülme sıklığı bakımından dördüncü sırada olup yüzdesi %3.87 olarak bulunmuştur. Tap olan <r> sesi ayrı bir sembolle ifade edilmiş [r] ve bu ses yirminci (son) sırada olup görülme sıklığı %1.03 olarak bulunmuştur.

Karadoğan (2002) çalışmasında Türkçe imla kılavuzu ve metinleri (130 civarı hikaye ve 235 gazete köşe yazısı) tarayarak harflerin kullanım sıklığına bakmıştır. Çalışmanın örneklemini hikayelerde ve köşe yazılarından alınan toplam 2.788.257 harf oluşturmaktadır. Sonuçlara bakıldığında en sık kullanılan on harfin sırasıyla imla kılavuzunda <a,e,k,l,i,m,r,t,ı,n,r> ve metinlerde <a,e,i,n,r,l,ı,k,d,m> harfleri olduğunu bulmuştur. <r> harfinin kullanım sıklığı imla kılavuzunda %5.51 ile 7. sırada, metinlerde %6.98 ile 5. sıradadır. Türkçede bulunan bazı eklerin (geniş zaman, bildirme ve şimdiki zaman ekleri) r sesini içermesi ve imla kılavuzunda bu eklere rastlamamasının bu farklılığa sebep olduğunu ifade etmiştir.

Çimen, Akleylek ve Akyıldız (2007) çalışmasında Türkçedeki harf sıklıkları üzerine bir analiz yapmışlardır. Çalışmada 6.421.357 harften oluşan metinler üzerinde hesaplamalar yaparak harflerin kullanım sıklıkları belirlenmiştir. Buna göre <r> harfi %6.8 olarak en sık 2. ünsüz harf olarak bulunmuştur (Çimen, Akleylek ve Akyıldız, 2007).

Özmen (2012) çalışmasında Cumhuriyet dönemini temsil eden 10 eserden bir havuz oluşturmuş ve bu havuz içinde yer alan harfleri saymıştır. Çalışmada ünlüler yüzdeler olarak, ünsüzler ise havuzdaki sıklık değerlerine göre sıralanmıştır. Burada

en sık kullanılan ünsüz <r> sesi olarak (%12) bulunmuştur. Özmen sıklık sıralamasından sonra 21 ünsüzü üç gruba ayırmıştır. Buna göre birinci grupta (en sık 7 ünsüz) bulunan ünsüzlerin ilk beşinin (r, n, l, d, m) ötümlü ünsüz olduğu ve bütün ünsüzlerin %50'sini oluşturduğunu belirtmiştir. <r, n, l> seslerinin kelime başında bulunmalarına rağmen en çok kullanılan ilk üç ses olması dikkat çekici bir sonuç olarak değerlendirilmiştir (Özmen, 2012).

Karadağ (2020) Türkçedeki ses-harf sıklığını belirlemek amacıyla yaptığı çalışmada Türkçe sözlük ve TS Corpus V2 adı verilen çevrimiçi Türkçe derleminden alınan verileri kullanmıştır. Mevcut çalışmada ilk olarak Türkçe Sözlük'te (2011) yer alan sözlük birimlerin harf sıklığı hesaplanmıştır. Türkçe Sözlük'te (2011) yer alan sözlük birimlerinin toplamda 1.051.332 harften oluştuğu tespit edilmiştir. <r> sesinin sıklık olarak genelde 7. sırada ancak ünsüzler arasında 4. sırada bulunduğu belirtilmiştir. 491.360.398 kelimelik hacmiyle Türkçe için oluşturulan en büyük derlem özelliğine sahip olan TS Corpus V2 içinde ise r harfinin genelde 5. sırada bulunduğu ancak, ünsüzler arasında 2. sırada olduğu tespit edilmiştir.

4.4. <r> Sesinin Edinim Zamanı

Dünya dillerinde genel olarak <r> en geç edinilen sesler arasında yer almaktadır (Kliminster ve Laird, 1978; Dodd, Holm, Hua ve Crosbie, 2003; Poole, 1934; Lohmander, Lundeberg ve Persson, 2017; Abbasova, 2018).

Geç edinimin nedenlerinden biri yukarıda bahsi geçen kullanım sıklığı olabileceği gibi bu sesin üretim özellikleri de olabilir. Bu bölümde Türkçede bu sesin edinim yaşlarına ilişkin yapılan çalışmalara yer verilecek ve <r> sesinin tam bir resmi ortaya konulacaktır.

Topbaş (2006) Sesletim Sesbilgisi Testi (SST)'nin geçerlik, güvenilirlik ve standardizasyonu için yaptığı çalışmada 2-8 yaş arası 665 normal gelişim gösteren ve 7 sesletim sesbilgisi sorunu olan Türkçe konuşan çocuk çalışmaya dahil edilmiştir. Seslerin edinim sırasını şu şekilde özetlemiştir: Genizsi > patlamalı-durak > akıcı-daralmalı > yan daralmalı > durak-sürtünmeli > sürtünmeli > tek vuruşlu /r/.

Yavaş ve Topbaş (2004) 20-26 aylık arasındaki 10 normal gelişim gösteren ve 5-7 yaş arasındaki 10 fonolojik bozukluğu olan çocuk ile gerçekleştirdikleri çalışmada Türkçe akıcıların ediniminde fonolojik çevrenin ve görülme sıklığının etkileri incelenmiştir. Normal gelişim gösteren çocuklarda veriler yarı yapılandırılmış ve doğal bir şekilde ev ortamında 3 hafta boyunca toplanırken fonolojik bozukluğu olan çocuklarda veriler Sesletim Sesbilgisi Testi uygulanarak toplanmıştır. Burada akıcı seslerin (< l, r >) sözcük başı, sözcük içi, iki ünlü arasında, ünsüzden sonra ve ünlüden sonra olmak üzere 5 farklı çevrede bulunabileceği ve bu çevrelerde doğru sesletimle üretilebileceği gibi kayma (/r/ > [j]), yer değiştirme (/r/ > [l]) ve silme (/r/ > 0) gibi fonolojik işlemler görülebildiğini belirtmişlerdir.

Topbaş ve Kopkallı-Yavuz (2008) tipik gelişim gösteren, tek dilli Türkçe konuşan ve 2.0-5.11 yaşları arasında 350 çocukla (161 kız, 189 erkek) yaptığı çalışmada Türkçede kelime sonu sonorant obstruent ünsüz kümelerinin edinimlerini incelemiştir. Türkçe Sesletim Sesbilgisi Testi (SST) testinde söz konusu ünsüz kümelerini içeren 6 kelimeyi test maddesi olarak kullanmışlardır. Bunlardan üçü r sesini içermektedir (“Türk, şort, zarf”). Ünsüz kümelerini analiz ederek “doğru”, “silme”, “yer değiştirme” şeklinde sınıflandırmışlardır. Ünsüz kümeleri arasında birinci ünsüzün (/r/, /l/, /n/) silinmesinin ikinci ünsüzün (/k/, /t/, /f/, /p/, /tʃ/) silinmesine göre daha fazla bulunduğu ve bu sonucun sonorant seslerin geç edinimine bağlı olduğu savunmuşlardır (Topbaş ve Kopkallı-Yavuz, 2008). Bununla birlikte birinci ünsüzün silinmesinin ondan önce gelen ünlünün uzatılmasına neden olduğu ve bu uzatma eğiliminin çocukların yaşı büyüdükçe arttığı sonucuna varılmış ve bunun akıcıların geç edinimi sebebiyle kendinden önce gelen ünlü ile birleşerek belirginliğinin azaltması olarak yorumlanmıştır (Topbaş ve Kopkallı-Yavuz, 2008).

Ege (2010) 2-8 yaşları arasındaki 1359 çocukla yaptığı çalışmada çocukların artikülasyon ve fonolojik becerilerini ölçmek amacıyla geliştirilen Ankara Artikülasyon Testi ile Türkçedeki ünsüz seslerin edinimlerini incelemiştir. [j] sesi hariç Türkçedeki 19 ünsüz sözcük başı, sözcük sonu, hece başı ünsüz ortası, hece sonu ünsüz öncesi ve iki ünlü arası olmak üzere beş farklı pozisyonda değerlendirilmiştir. Çalışmaya göre test edilen beş pozisyonda da en düşük üretim yüzdesi <r> sesinde görülmüştür. Bu sesin edinim düzeyi olarak adlandırılan %75 oranına 5;06 yaşında, ustalık düzeyi olarak adlandırılan %90 oranına ise 6;06 yaşında ulaştığı bulunmuştur.

Cinsiyetler arasında edinim ve ustalık düzeylerine bakıldığında özellikle sözcük sonu pozisyonda farklılıklar görüldüğü, genellikle kızların sözcük sonunda fonemleri daha erken edindiği belirtilmiştir. Ustalık yaşlarında cinsiyetler arasındaki farka bakıldığında sözcük sonu konumdaki <r> sesi ediniminin kızlarda erkeklere göre 1 yaş daha erken olduğu gözlenmiştir (Ege, 2010).

Biçer (2020) 2-8 yaş arasında tipik gelişim gösteren 120 katılımcı ile yaptığı çalışmada SST Testinin Sesletim Tarama Alt Testi (SET) ve İşitsel Ayırt Etme Alt Testi (İAT) uygulanmış ve Phon yazılımı kullanılarak veriler analiz edilmiştir. Yaşla birlikte doğru ünsüz üretimin arttığı, kız çocukların erkek çocuklarına göre doğru ünsüz üretiminde daha başarılı olduğu, fonolojik gelişim sürecinde görülen fonolojik işlemlerin yaşla birlikte azalma gösterdiği bulunmuştur. /p,b,d,m,n/ seslerinin erken edinilen, /r, z/ seslerinin ise geç edinilen sesler olduğu sonucuna varılmıştır.

Özcan ve Özcan (2014) sese dayalı Türkçede okuma yazma öğretimi için seslerin çıkış özellikleri, seslerin gelişimi ve edinimi konusundaki araştırmaları incelemişlerdir. Araştırmacılar özellikle <r> sesinin en geç edinilen ses olmasının dikkat çekici bir sonuç olduğunu ifade etmişlerdir. Çünkü Türkçe ilk okuma yazma öğretiminde <r> sesinin ikinci ses grubunda öğretilmekte olduğunu ve bu durumun çocukların sesleri edinimi ile ilgili bulgularla çeliştiğini belirtmişlerdir. Buna göre Özcan ve Özcan (2014) ilk okuma yazma öğretimine çocukların erken edindikleri ve kolay seslendirdikleri seslerle başlanmasının öğretim sürecini daha verimli hale getirebileceğini savunmuşlardır.

Genel olarak diller arasında en geç edinilen ses olan <r> sesinin üretim özelliklerini incelemek bize bu geç edinimin nedenleri hakkında bilgi verebilir. Üretim özelliklerini incelemek için de dil ve damağın temas noktaları ile dilin aldığı şekil incelenmelidir. Bunu yapabilecek görüntüleme sistemlerinden biri de ultrasondur. İzleyen bölümde ultrason ve ultrasonun konuşma biliminde nasıl kullanıldığı anlatılacaktır.

4.5. Ultrason ve Ultrasonun Konuşma Biliminde Kullanımı

Ultrason, piezoelektrik kristallerini içeren bir prob aracılığıyla iletilen yüksek frekanslı ses dalgalarının iki madde arasında yansıtılarak doku veya organın görüntüsünün oluşmasına olanak tanıyan bir araç olarak tanımlanmıştır (Gick, Bernhardt, Bacsfalvi ve Wilson, 2008; Bernhardt, Gick, Bacsfalvi ve Adler-Bock, 2005).

Newman ve Rozycki (1998) 1880’de Pierre ve Jacques Curie kardeşlerin kuvars veya Rochelle tuzu kristallerine basınç uyguladığında bir elektrik yükünün oluştuğunu keşfetmelerinin günümüzde kullanılan pzioelektrik kristalleri içeren ultrason dönüştürücüsünün (prob veya transdüser) geliştirilmesine yol açtığını belirtmiştir. 1937’de Dussik kardeşler insan beynini tararken 1,5Mhz’lik bir verici kullanarak tümör ve normal doku arasındaki dalga iletimindeki farklılıklara dayanarak beyin tümörlerinin tespit edilebileceğini öne sürmüşlerdir. Böylece medikal tanılama alanında ultrason çalışmaları başlamıştır. Gerçek zamanlı ultrason makinesinin ilk olarak 1966’da Hoffman ve 1968’de Hollander tarafından kadın pelvisindeki yapıları incelemek için kullanıldığı ifade edilmiştir. Bu makine (Vidoson, Siemens Medical Systems) saniyede 15 görüntü üretebilen ve anlık geribildirim sağlayabilen bir makine olarak tasvir edilmiştir.

Zaman içinde teknolojinin gelişmesi ile birlikte ultrason cihazında medikal alanda görüntüleme yapma amacıyla kullanılmak üzere 4 farklı ultrason modu geliştirilmiştir. Bunlar: Derinliğin işlevini göstermek üzere çizilen çizgiler ile gösterilen en basit ultrason türü olan A modu, ekranda iki boyutlu bir görüntü olarak görülebilen gövdede eşzamanlı olarak bir düzlem taramayı sağlayan B modu, B modu taramalarının art arda gelmesi ile oluşan prob hareket ettikçe görüntülenen organın sınırları ve hareket aralığının ölçülmesine imkan sağlayan M modu ve kan akışını ölçmek ve görselleştirmek amacıyla kullanılan Doppler modudur (Carovac, Smajlovic ve Junuzovic, 2011).

Ultrason cihazı görüntüleme amacıyla pelvis, karın görüntüleme, kardiyooloji, ortopedi, oftalmoloji ve benzeri birçok medikal alanda kullanılmıştır. Dil ve konuşma terapisi de bu medikal alanlardan biri olarak karşımıza çıkmaktadır.

Dil ve konuşma araştırmalarında ultrason, konuşmacının dil şekli ve sagittal-koronal düzlemdeki hareketi hakkında görsel bilgi sağlamaktadır (Wilson, Gick, O'Brien, Shea ve Archibald, 2006). Konuşma sırasında dilin hareketlerinin dinamik görünümelerini sağladığından (Stone, 2005) üretimleri dışardan gözlenemeyen seslerin görüntülenmesine yardımcı olmaktadır (Badin, Youssef, Bailly, Elisei ve Hueber, 2010).

Bernhardt, Gick, Bacsfalvi ve Adler-Bock (2005) ultrasonun avantajlarını řu şekilde özetlemişlerdir:

1. Dilin hem sagittal hem koronal görünümünü dinamik veya statik olarak gözlemlenebilir hale getirerek, dil hareketleri ile ilgili ayrıntılı bilgi vermesi,
2. Diğer mevcut görsel geribildirim teknolojilerinden (elektropalatograf (EPG), manyetometri, glossometri) daha az invazif olması,
3. Ultrasonun, EPG'de olduğu gibi oldukça maliyetli olan kişiselleştirilmiş yapay bir damak gerektirmemesi. Böylece, konuşmacı başına ek maliyet veya gecikme olmaksızın anında kullanılabilir olması,
4. Görüntülerin konuşmacılara açıklanmasının nispeten kolay olması,
5. Taşınabilir ultrason makinelerinin, terapinin konuşmacı/katılımcı için uygun yerlerde yapılabilmesine olanak sağlaması.

Stone (2005) ultrason görüntülemeye kadınların erkeklere kıyasla, genç katılımcıların genellikle yaşlı katılımcılara kıyasla, kullanılan düşük frekanslı ultrason problemlerinin yüksek frekanslı problemlere kıyasla daha iyi görüntüler vereceğini ifade etmiştir. Dil konumlandırılmasında cinsiyet farklılıklarına dikkat çeken Stone, kadınların dil yüzeylerinin erkeklere göre daha pürüzsüz bir yüzeye sahip olabileceğini belirtmiştir.

Derrick ve Gick (2008) İngilizce tap ve flap seslerinin kinematik varyasyonlarını araştırdıkları makalelerinde (2 erkek, 2 kadın) ultrasonun M modunun kullanılmasının kinematik varyasyonların tanımlanmasına ve birbirlerinden ayrılmasına izin verdiğini ifade etmişlerdir. Araştırmacılar aşağı flap, yukarı flap, alveolar tap ve post alveolar

tap olmak üzere 4 çeşit kinematik varyasyon tanımlamıştır. Flap seslerin en kolay tanımlanabilir olduğunu savunan çalışmacılar dil yüzeyini gösteren bulanık beyaz bir çizgi olduğunu, flap yukarı yönlüyse bu çizginin yukarı doğru hareket ettiğini, aşağı yönlü ise aşağı doğru hareket ettiğini belirtmişlerdir. Sert damaktaki pozisyonların ultrason görüntülerinde nadiren tanımlanabildiğini belirten çalışmacılar tap seslerin varyasyonlarını birbirlerine göre tanımlamışlardır. Alveolar tap seslerde dil yüzeyinin düz ve aşağı flap görüntüsünden daha alçak bir konumda, post alveolar tap seslerin ise dil yüzeyinin düz ve yukarı flap görüntüsünden daha yüksek bir konumda bulunduğu ifade edilmiştir (Derrick ve Gick, 2008).

Boyce, Hamilton ve Rivera-Campos (2016) rotik seslerin ultrason görüntülerini elde etmek için yaptıkları çalışmalarında Orta Batı Amerikan İngilizcesi, Malayalam dili, Porto Riko İspanyolcası, Avrupa Fransızcası ve Gilan-Lahican Farsçası dillerinin her biri için bir yetişkin yerli konuşmacı seçerek konuşmacılardan basit tek veya iki heceli gerçek kelimeleri okumalarını istemişlerdir. Üç araştırmacı ultrason kayıtlarını inceleyerek faringeal boşluğa doğru olan dil kökü hareketini değerlendirmiştir. Araştırma sonucunda; İngilizcede palatal daralmalı /ɹ/, Malayalam dilinde damaksıl /z/, İspanyolca/Malayalam Dili ve Farsça alveolar trill /r/ ve Fransızca uvular sürtünmeli /ʁ/ seslerin tümünün damağa doğru bir dil ucu veya dil ortası hareketi paterni gösterdiği ve buna faringeal daralmaya yol açan bir dil kökü hareketinin eşlik ettiği bulunmuştur. İncelenen rotiklerin alveopalattan velopalata kadar olan bir alanda meydana gelen birincil bir sesletim yeri ve dil kökünün farenksin arka duvarına doğru bir hareketini içeren ikincil bir sesletim yeri olduğu ve iki farklı sesletim yerinde üretiliyor gibi görünen çift artikülasyona sahip sesler olarak sınıflandırılabilceği ifade edilmiştir.

Chen, Mok, Tiede, Chen ve Whalen (2017) Mandarin Çincesinde bulunan ve İngilizcedeki rotik /ɹ/ sesine benzeyen, dil ucunun yukarı kıvrılmasıyla oluşan retrofleks bir ünsüz olarak tanımlanan konuşma sesi ultrason ile incelenmiştir. Mandarin dilini konuşan 10 (5 erkek, 5 kadın) katılımcıdan /ɹ/ sesini /ɹ a ɹ u/ ünlüleriyle ünlü öncesi pozisyonda, /i, ɹ, ɹ, y, u, a, ɹ/ ünlüleriyle ünlü sonrası pozisyonda ve /ə/ ünlüsüyle hece pozisyonunda üretmesi istenmiştir. Bununla birlikte Mandarin dilindeki /tʃ/, /tʃh/ ve /ʃ/ retrofleks sesleri de ünlüden önceki /ɹ/ sesi ile karşılaştırma yapılabilmesi için kaydedilmiştir. Ünlüden önce gelen /ɹ/ sesinin

İngilizcedeki gibi retrofleks veya yükseltilmiş bir dil gövdesi ile meydana gelen bir <r> (bunched) özelliği göstermediği ancak, ünlüden sonra gelen /ɹ/ sesinin bu özelliği gösterdiği bulunmuştur. İngilizceden farklı olarak dudak yuvarlama eğiliminin de olmadığı belirtilmiştir (Chen, Mok, Tiede, Chen ve Whalen, 2017).

Scobbie, Punnoose ve Khattab (2013) tarafından Malayalam'ın beş akıcı foneminin (biri trill biri tap olan iki rotik, alveolar ve retrofleks olan iki <l> sesi ve beşinci bir akıcı olan /z/) araştırıldığı bir çalışmada hedef sesler iki ünlü arasında incelenmiştir. Dil ucunun tam olarak görüntülenmemiş olabileceğini belirten çalışmacılar dil ucu veya sırtı ile diş ardı arasındaki daralmanın /l/ sesinde diğer seslere göre daha dar olduğunu ifade etmişlerdir (Scobbie, Punnoose ve Khattab, 2013). /l/ sesinde dil sırtının (blade) oklüzal düzleme paralel olduğunu ve yaklaşık 12 mm yukarda yer aldığını belirten çalışmacılar tap seslerde de dil sırtının aynı şekilde düz olduğunu fakat trill seslerde dil sırtının proba daha yakın bir konumda ve aşağı doğru eğimli olduğunu ifade etmişlerdir. Retrofleks /l/ nın yüzeyin sert damaktan geçiyor gibi görünmesine neden olan bazı artefaktlara (görüntüdeki bozulmalar şeklinde tanımlanabilir) neden olduğu ve beşinci akıcı olan /z/ postalveolar bir bölgede görüldüğü belirtilmiştir.

Başaran (2020), /l,r,j/ seslerinin artikülasyon özelliklerini belirlemek amacıyla ultrason görüntülerini incelediği çalışmaya 20-66 yaşları arasındaki 19 kişi (7 erkek 12 kadın) katılmıştır. Hedef seslerin maksimum daralma noktaları belirlenerek hem dil kontürlerindeki eğrilik hesaplamaları hem de dinlenme ve maksimum daralma noktaları arasındaki farkların hesaplanması yöntemleri kullanılarak çeşitli karşılaştırmalar yapılmıştır. <r> sesi için dil kontürlerindeki eğrilığe bakıldığında sözcük başı pozisyonda /u, o/ ünlülerinden önce geldiği durumlarda ve sözcük ortası pozisyonda /u/ ve /i/ ünlüleri ile komşu olduğu durumda diğer ünlülerle birlikte olduğu duruma göre daha yüksek olduğu bulunmuştur. Sözcük başı pozisyonda bulunan ötümlü, sürtünmeli ve tek vuruşlu olan <r> sesinin diğer seslere göre dil kontürlerindeki eğrilğin daha yüksek olduğu ve daha karmaşık bir dil şekline sahip olduğu belirtilmiştir. Sözcük ortası pozisyonda bulunan ötümlü, tek vuruşlu <r> sesinin dil kontürlerindeki eğrilğine bakıldığında diğer seslerle arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır. Sözcük sonu pozisyonda bulunan ötümsüz, sürtünmeli, tek

vuruşlu olan /r/ sesinin dil kontürlerindeki eğriliğine bakıldığında diğer seslere göre daha düşük olduğu bulunmuştur. Dinlenme ve maksimum daralma noktaları arasındaki farklara bakıldığında /l/ ve /j/ seslerinin /r/ sesinden daha yüksek değerlere sahip olduğu bulunmuştur.

Barberena, Uberti, Rosado, Moraes, Mancopes, Berti ve Keske-Soares (2019) tipik konuşma gelişimine sahip yetişkinlerin /r/, /l/ ve /j/ seslerinin üretimindeki dil hareketlerinin ultrason ile analizini ve karşılaştırılmasını yapmak amacıyla yaptıkları çalışmaya 19-44 yaşları arasında 15 kadın 15 erkek katılımcı dahil etmiştir. Hedef seslerin sözcük içi pozisyonda bulunduğu 15 sözcük bir taşıyıcı cümle içinde sunulmuştur. /r/ sesinin /a/ bağlamında (a_a) sesletiminde her iki cinsiyette de dil ucu yükselmesi, ön ve alveolar bölgede daralma, dil kökünün farenkse doğru geri çekilmesi görüldüğü belirtilerek cinsiyetler arasında bir fark bulunmadığı ifade edilmiştir. Fakat erkeklerde, / r / üretiminde kadınlara kıyasla dil kökünün farenkse doğru daha fazla geri çekildiği belirtilmiştir. / r / üretimi için, / l / 'den daha yüksek bir dil ucu yükselmesi ve dil kökünün daha fazla geri çekilmesi olduğu bulunmuştur. /r/ sesi / a / bağlamı içinde üretilirken dilin ağız içinde merkezi konumda olduğu gözlenmiş, fakat farklı ünlü bağlamlarında (/u/ ve /i/) farklı üretimler olduğu belirtilmiştir. Çalışmada kadınların ultrason görüntülerinin erkeklerden daha iyi olduğu ifade edilmiştir.

Lee, Yu, Hsieh ve Lee (2015) /a/, /i/ ve /u/ ünlülerinin akustik ve artikülasyon ilişkilerini araştırmak amacı ile ultrason kullanılarak yapılan çalışmaya 20-40 yaşları arasında 8 erkek 10 kadın katılımcı dahil edilmiştir. /a/ ve /i/ üretimi sırasında hem formantlarda hem de ultrason görüntülerinde cinsiyetler arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. /a/ ve /i/ üretimi sırasında kadınların dilinin arka yüzeyi ve ön ağız boşluğunun erkeklere göre daha uzun olduğu bulunmuştur.

Sonies, Shawker, Hall, Gerber ve Leighton (1981) yaptıkları çalışmada 21-65 yaşları arasındaki 30 yetişkin katılımcıdan /i, a, k, t/ ve /ə/ fonemlerini izole olarak ve farklı birleşimlerle sözcük içinde üretmeleri istenmiş ve ultrason bu hedef sesler incelenmiştir. Erkekler, kadınlar, daha genç ve daha yaşlı katılımcılar arasında dil hareketinin mesafesindeki değişikliklere bakılarak karşılaştırmalar yapılmıştır. Cinsiyetler arasında dil hareketlerinde önemli bir fark bulunmazken /a/ ve /i/ seslerinin

üretiminde yaşlı katılımcıların genç katılımcılara göre dilin orta kısmını daha az hareket ettirdiği bulunmuştur (Sonies ve ark., 1981).

Recasens ve Rodríguez (2016) dilin farklı bölgelerindeki bağlamsal değişikliklerin ve Katalan ünsüz ve ünlü seslerinin koartikülasyon dirençlerinin araştırıldığı çalışma 30-60 yaşları arasındaki 2 erkek 3 kadın katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. [ð, l, r, t, n, s, r, ʎ, ɲ, ʃ] ünsüzleri ve [i, e, a, o, u] ünlüleri ile ünlü-ünsüz-ünlü (VCV) dizisinde 50 adet sözcük oluşturularak sözcükler bir taşıyıcı cümle içinde sunulmuştur. Veriler analiz edilirken dil alveolar, palatal velar ve faringeal bölgeler olmak üzere çeşitli bölümlere ayrılarak ünlü ve ünsüz seslerin koartikülasyon özellikleri incelenmiştir. Burada koartikülasyon ile artikülasyonda meydana gelebilecek değişikliklere karşı koyma veya bloke etme yeteneği koartikülasyon direnci olarak tanımlanmıştır. Palatal(damaksıl), velar(art damaksıl) ve faringeal bölgede özellikle palatal ünsüzlerin (/ʎ, ɲ, ʃ/) önemli ölçüde az değişkeni bulunmuş bu yüzden koartikülasyona direnç açısından diğer seslere (/ð, l, r, t, n /) göre daha dirençli olduğu söylenmiştir. Palatal ve faringeal bölgede varyasyon eğrilerinin katsayısı /r/ sesinde fazlayken /r/ ve /s/ için oldukça az olduğu belirtilmiştir. Diğer bir deyişle tap olan /r/ sesinin palatal ve faringeal bölgede koartikülasyondan etkilenerek farklı varyasyonlara sahip olabilirken retrofleks /r/ sesinin bu bölgede oldukça az varyasyonu bulunmaktadır. Ünsüzler arasında artikülatur direnç sıralaması: [ʎ, ɲ, ʃ] (en dirençli) > [s,r] > [l, r, t, n] > [ð] (en az dirençli). Ünlüler arasında artikülatur direnç sıralaması: [i,e] > [a] > [o] > [u] bulunmuştur. Bununla birlikte bazı ünlü seslerin de ünsüz seslerin dil şeklinden etkilenebileceğini örneğin koartikülasyon etkisiyle [r] sesinin bir ön ünlüyü artlaştırabileceği veya yüksek bir ünlüyü alçaltabileceğini belirtmişlerdir.

Dil ve konuşma terapisi alanında da yüksek teknoloji görsel geribildirim aracı olan ultrason son derece popüler bir görsel geribildirim aracı olarak kullanılmaktadır. Hem tanılama (Bressmann, Radovanovic, Kulkarni, Klaiman ve Fisher, 2011; Harries, Hawkins, Hacking ve Hughes, 1998; Lenoci ve Ricci, 2018; Boyce, Hamilton ve Rivera-Campos, 2016; Zharkova, 2013; Yılmaz, 2018) hem de terapileri (Preston, Brick, ve Landi, 2013; Shawker ve Sonies, 1985; Preston, Leece ve Maas, 2016; Modha, Bernhardt, Church, Bacsfalvi, 2008; Byun, Hitchcock ve Swartz, 2014) konu alan birçok ultrason çalışması mevcuttur.

5. GEREÇ ve YÖNTEM

5.1. Araştırmanın Modeli

Bu çalışma Türkçedeki /r/ sesinin hece başı sözcük başı (HBSB), hece başı sözcük içi (HBSİ), hece sonu sözcük içi (HSSİ), hece sonu sözcük sonu (HSSS) pozisyonlarındaki artikülatör hareketlerini belirlemek amacıyla ultrason tekniğiyle yapılmış betimsel bir çalışmadır.

Çalışmanın etik kurul izni İstanbul Medipol Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 08.10.2020 tarihinde 10840098-772.02-E.58381 dosya numarasıyla onaylanmıştır. Tüm katılımcılara Bilgilendirilmiş Gönüllü Onam Formu (EK 1) ile araştırma hakkında bilgi verilmiş ve elde edilen ultrason kayıtlarının araştırmada kullanımını için izin alınmıştır.

5.2. Katılımcılar

Bu çalışma herhangi bir dil ve konuşma bozukluğu olmayan, beşi kadın beşi erkek toplam on katılımcı ile yürütülmüştür. Katılımcıların yaş aralığı 20-30 olup yaş ortalaması 23'tür. Katılımcılar araştırmaya dahil edilirken bazı kriterler göz önünde bulundurulmuştur.

Çalışmaya Katılım Kriterleri:

- 20-30 yaş arasında olması
- Dil ve konuşma problemine sahip olmaması
- Anadilinin Türkçe olması
- Katılımcı erkek ise sakalsız olması

Yapılacak çalışmanın duyurusu telefon görüşmeleri ve çeşitli sosyal medya duyuruları ile gerçekleştirilmiş olup katılım kriterlerine uyan ve çalışmaya gönüllü olarak katılmak isteyen kişiler İstanbul Medipol Üniversitesi Dil, Konuşma ve Yutma Terapisi ve Yenilikçi Teknolojiler Araştırma ve Uygulama Merkezi'ne (MEDKOM) çağırılmıştır. Spontan konuşma örneği alınarak informal bir değerlendirme yapılmış

herhangi bir aksanı ve dil ve konuşma problemi olmadığı tespit edilen katılımcılar çalışmaya dahil edilmiştir.

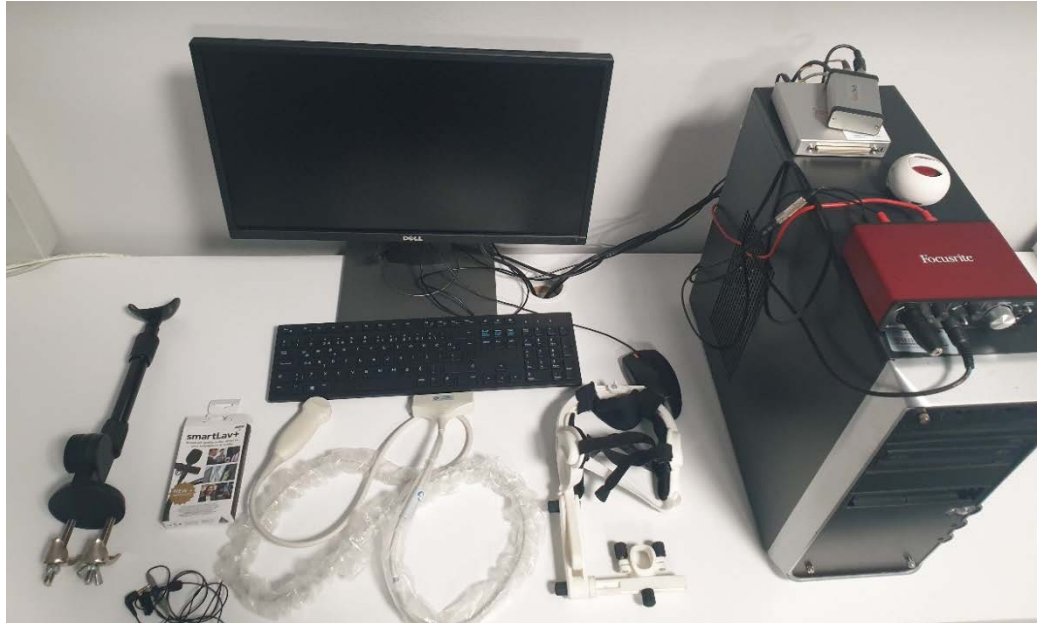
5.3. Veri Toplama Araçları

5.3.1. Konuşma Ultrasonu

Konuşma ultrasonu dilin ağız içerisindeki aktivitesinin gerçek zamanlı olarak görüntülenmesini sağlayan yüksek teknolojili bir araçtır.

Bu çalışmada Articulate Instruments tarafından geliştirilen 2-4 MHz mikrokonveks prob içeren Micro Speech Ultrason Sistemi (MICRUS) kullanılmıştır. MICRUS çeşitli anatomik yapıların görüntülenmesini sağlayan modern dijital teknolojilere dayanan bir modeldir. Kullanımı ve taşınması kolay, sabit diskte veya diğer depolama aygıtlarında görüntü depolanmasına izin veren Echo Wave II yazılımı ile birlikte kullanılan bir cihazdır. 120 fps'ye kadar tam hareket ve tam boyutlu gerçek zamanlı ultrason görüntüleme özelliğine sahiptir.

Bu çalışmada 20 mmlik prob kullanılmıştır. 20 mmlik prob yetişkinler için kullanılan ve ayrıntılı bilgi vermeye yarayan bir araçtır. Veriler 92 derecelik sabit bir görüş alanıyla kaydedilmiştir. Örneklem oranı 22.050 Hz, saniye başına kare hızı 29.970 olarak hesaplanmıştır.



Şekil 5.1: Kayıtların alınmasında kullanılan Articulate Instruments tarafından geliştirilmiş MICRUS model ultrason cihazı ve yardımcı araçlar

Tüm kayıtlar sagittal düzlemde UltraFit başlık takılarak alınmıştır. Bu başlık probun hareket etmesini önleyerek kayıtların aynı uzamsal açıdan alınmasını sağlamaktadır (Şekil 5.2).



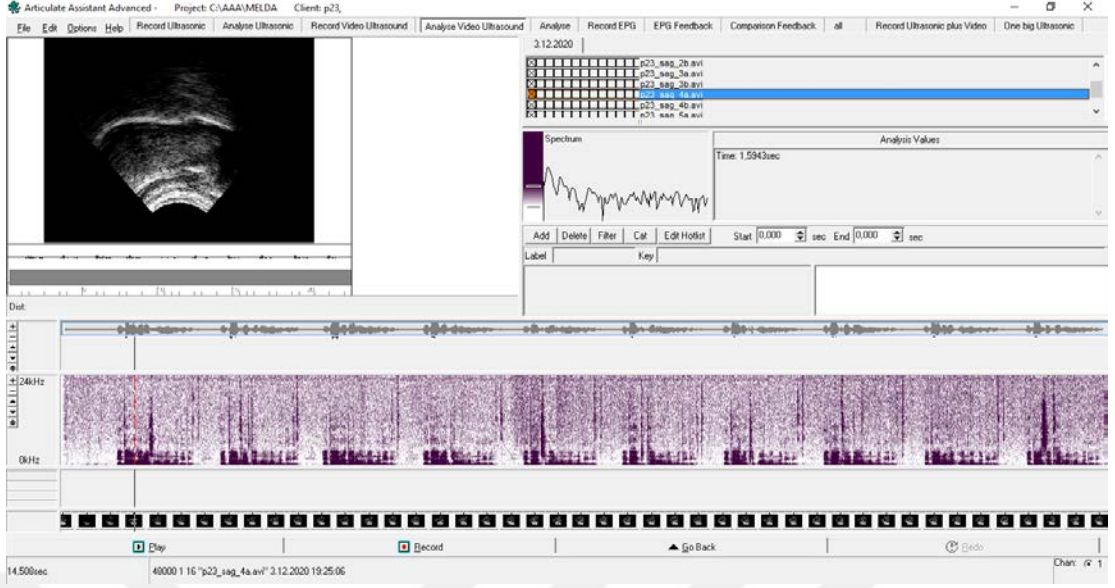
Şekil 5.2: Sagittal düzlemde kayıt alınırken kullanılan UltraFit başlık

5.3.2. Articulate Assistant Advanced (AAA)

AAA ultrason, video, EMA, VICON, MRI VE EPG gibi cihazlardan konuşma üretim verilerini kaydetmek ve analiz etmek için tasarlanmış bir yazılımdır.

AAA veri tabanı oluşturma, veri tabanları arasında veri aktarımı sağlama, verileri standart dosya formatına aktarma, verilerin analizini ve değerlerini hesaplama, bu değerleri dışa aktarma ve grafikler oluşturma imkanı sağlamaktadır. Her veri tabanı bir proje olarak adlandırılmakta ve proje içerisindeki tüm verilerin analiz edilip karşılaştırılabilmesine olanak sağlamaktadır.

AAA yazılımının genel görünümü Şekil 3'te görülmektedir. Yazılımın ana ekranında sol üstte video ultrason görüntüsünün bulunduğu bir kutucuk, sağ üstte ultrason verisinin kaydedildiği oturumları gösteren bir alan, bu alanın altında spektrum ve altta alınan kayda ait spektrogram verisi bulunmaktadır. Sağ üstte görünen oturumlardaki X işaretlerine tıkladığında o oturuma ait kaydedilen ultrason verisi ve spektrogram bilgisi açılmaktadır. Play tuşuna basarak video oynatılabilmekte veya altta bulunan spektrogram verisi üzerinde mor alana tıkladığında o zamana ait ultrason görüntüsü sol üstteki kutucukta görülebilmektedir.



Şekil 5.3: AAA programı genel görünüm

5.3.3. Gönüllü Olur Formu (EK 1)

Gönüllü olur formu ile araştırmanın amacı ve uygulama hakkında katılımcılara bilgi verilmiştir. Çalışmanın gereği olarak ses kaydı ve ultrason ile görüntü kaydı alınacağı ancak, kayıtlar sırasında rahatsız olmaları halinde çalışmadan ayrılacakları açıklanmıştır. Rızaları alınan katılımcılar araştırmaya dahil edilmişlerdir.

5.4. Konuşma Uyarıları

Araştırmada veri toplamak için kullanılacak sözcükler /r/ sesinin hece başı sözcük başı, hece başı sözcük içi, hece sonu sözcük içi, hece sonu sözcük sonu pozisyonlarında bulunduğu 20 sözcük seçilmiştir (EK 2). Sesçil bağlamı sabit tutmak ve olası akustik değişimleri önlemek adına hece sonu sözcük içi pozisyon hariç hedef sestem önce veya sonra /Λ/ ünlüsü olmasına dikkat edilmiştir. HSSİ pozisyonunda ise hedef sestem önce yine /Λ/ ünlüsü gelmekte ama sonra /t/, /k/, /g/ ünsüzlerinden biri yer almaktadır. Hedef sesi içeren sözcükler “Eda ... anlamlı dedi.” taşıyıcı cümlesi içine yerleştirilmiş ve her sayfada bir cümle olmak kaydıyla PowerPoint sunusu şeklinde hazırlanmıştır. Sunudaki cümlelerin rastgele olarak değiştirilmesiyle birbirinden farklı 5 yeni liste/sunu hazırlanmıştır. . Bu sunuların her biri kayıtların alındığı masaüstü

bilgisayarda katılımcılara sunulmuştur. Her katılımcı 20 sözcüğü 5'er kez tekrar etmiştir, toplamda 10 katılımcı için 1000 adet hedef sözcüğü içeren cümle kaydedilmiştir.

5.5. Kayıtların Alınması ve Prosedür

Katılımcılar “Gönüllü Olur Formu” ile bilgilendirilmiş, izin vermeleri halinde bu form doldurulup imzalatılan katılımcılar MEDKOM’da sessiz ve yalıtımlı bir odada bulunan ultrason cihazının olduğu odaya alınmıştır. Katılımcılara öncelikle ultrason cihazının donanımları tanıtılmış ve masaüstü bilgisayarda görecekları cümleleri okumalarının isteneceği anlatılmıştır.

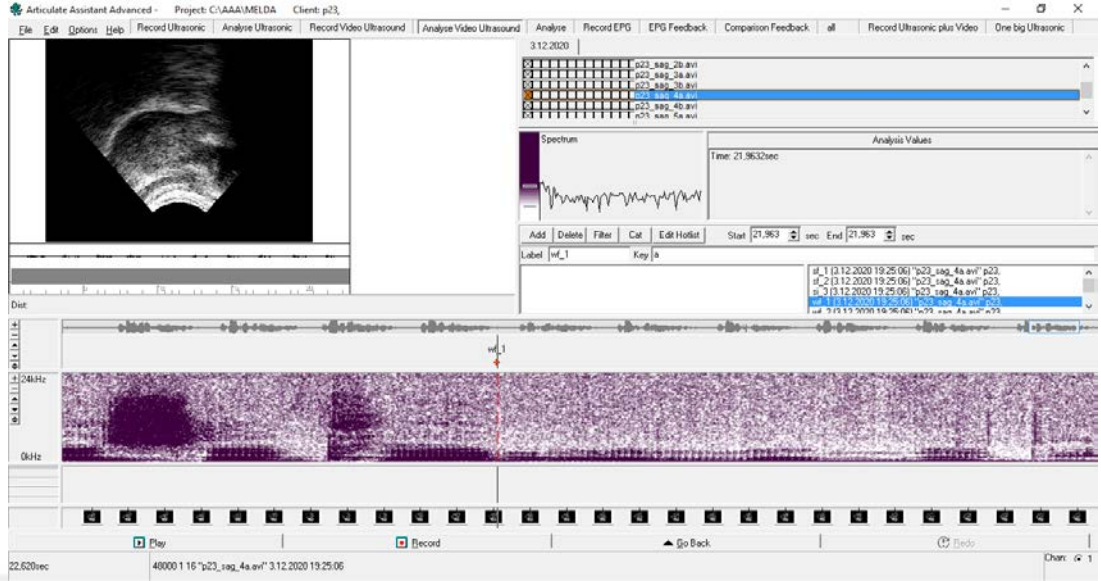
Sagittal düzlemde kayıtlar alınırken katılımcıların başına UltraFit başlık takılarak ultrason cihazının probu çenelerinin altına yerleştirilmiştir. Katılımcılardan dik bir şekilde oturmaları ve /r/ sesinin bulunduğu cümleleri normal tonda ve hızda okumaları istenmiştir. Okuma sırasında hata olması durumunda hatalı cümlenin tekrar okunması istenmiştir. Liste geçişlerinde kısa aralar verilmiştir.

Kayıtlar MICRUS ultrason cihazı ile RODE Smartlav yaka mikrofonu kullanılarak DELL masaüstü bilgisayarındaki AAA programına kaydedilmiştir. Mikrofon ile katılımcı arasındaki mesafe yaklaşık 15 cm olarak belirlenmiştir.

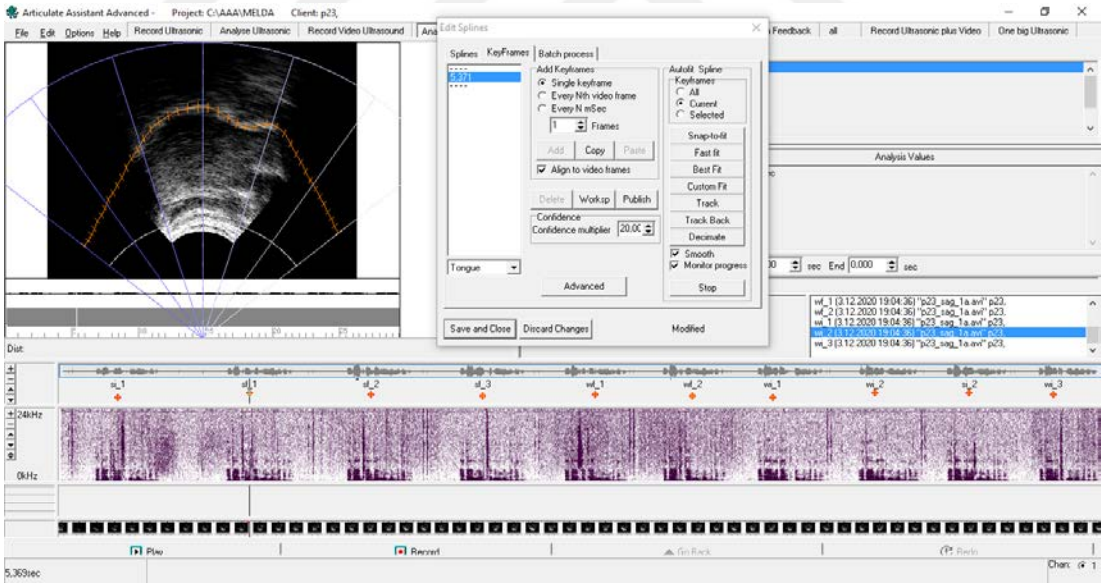
5.6. Verilerin Analizi

5.6.1. Ultrason Analizi

Araştırmada alınan video kayıtları AAA yazılımı kullanılarak analiz edilmiştir. Toplanan verilerden 3 tanesi görüntülerin net olmaması sebebiyle analize dahil edilmemiştir. Kaydedilen 997 hedef sözcüğü içeren cümle analiz edilmiştir. Kayıtlar alındıktan sonra hedef olan r sesi üretilirken maksimum daralmanın olduğu yerler tespit edilerek işaretlenmiştir (Şekil 5.4). HBSB, HBSİ, HSSİ, HSSS pozisyonlarda belirli kod adları kullanılarak etiketlenmiştir. Etiketlemelerin yapıldığı zamandaki ultrason görüntüleri sistem üzerinden çekilerek dil kontürünün tam üzerine gelecek şekilde eğriler eklenmiştir (Şekil 5.5).



Şekil 5.4: Hedef Ses Birimi İşaretleme

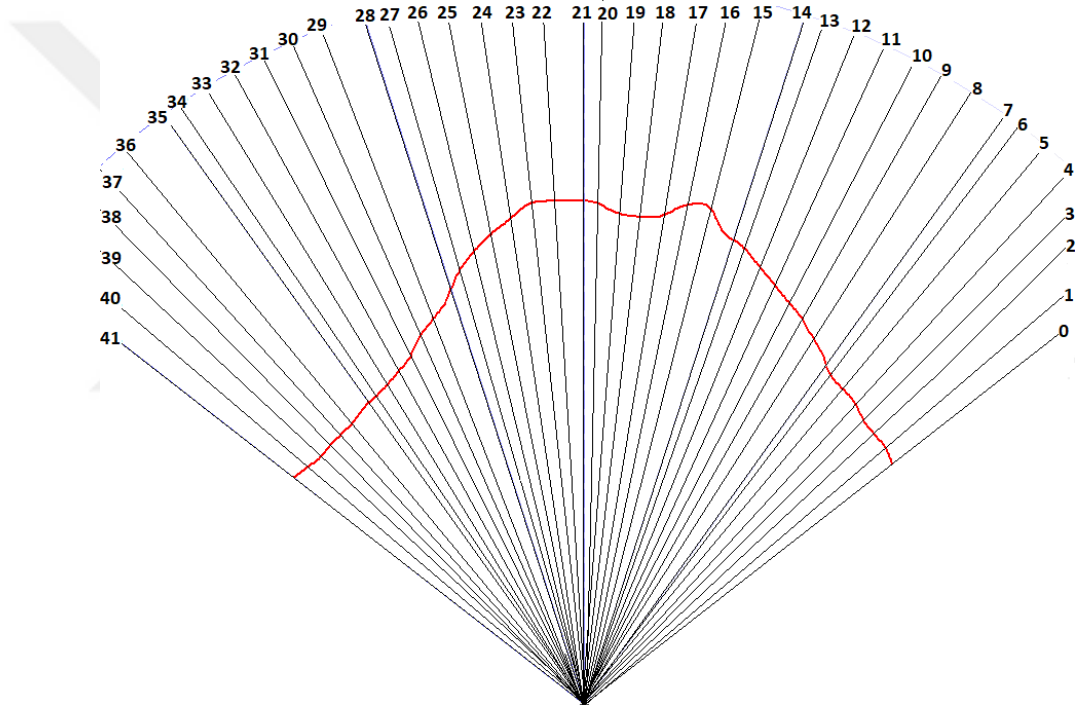


Şekil 5.5: Eğri Ekleme

5.6.2 İstatistiksel Analiz

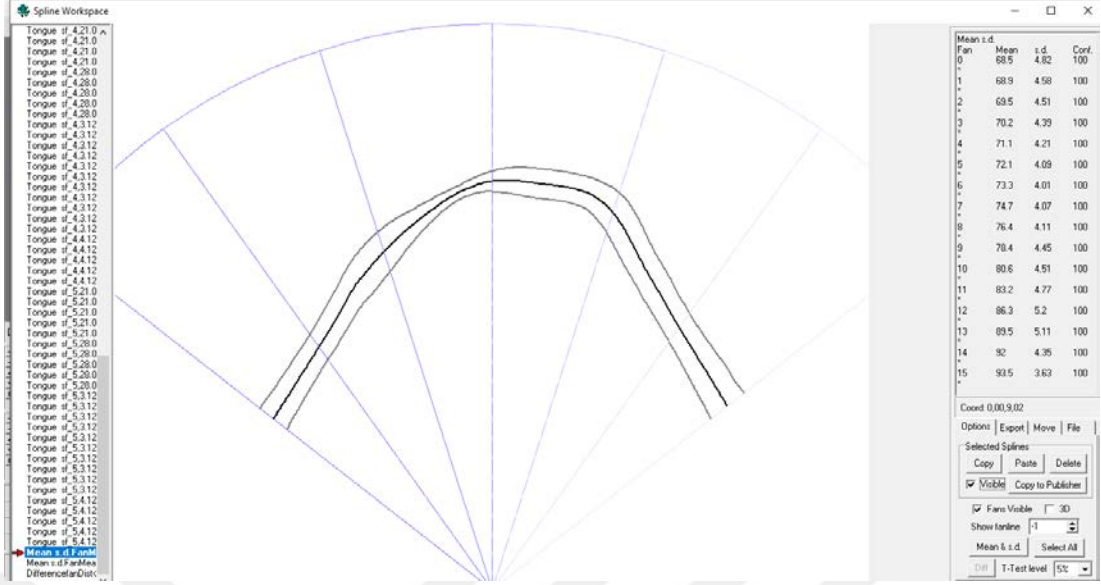
AAA yazılımı kullanarak oluşturulan eğriler yine bu yazılım üzerinden cinsiyet, sözcük pozisyonu ve hece sonu sözcük içi pozisyondaki farklı fonetik çevreler dikkate alınarak dil kontürlerinin çekilmesi ile görsel olarak analiz edilmiştir.

Eğriler arasında karşılaştırma yapılırken fan numaraları ve çizgilerinden yararlanılmıştır. Buna göre 14-18 arası fanlar dil ucunu, 18-23 arası fanlar dil ortasını, 23-28 arası fanlar dil ardını göstermektedir (Şekil 5.6). 0-10 ve 30-41 aralığındaki fanlar ise dil yüzeyini göstermediği için inceleme dışı bırakılmıştır.

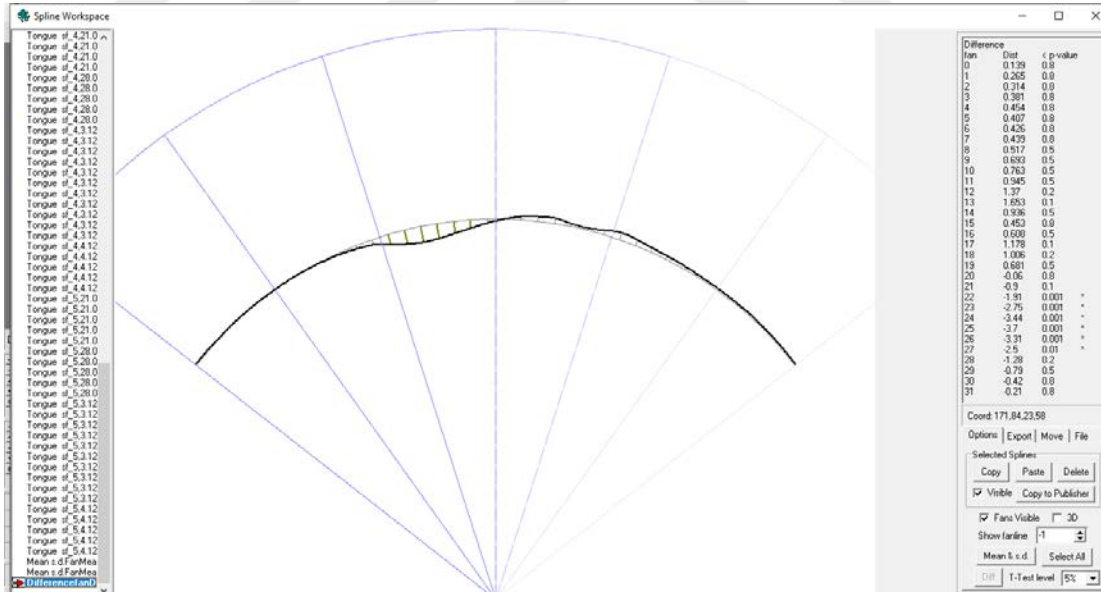


Şekil 5.6: Fan çizgileri ve numaraları (siyah çizgiler) ve örnek bir eğri (kırmızı çizgi)

Ayrıca AAA programı ortalama, standart sapma ve t test hesaplamaları da yapabilmektedir (Şekil 5.7 ve Şekil 5.8). Manuel olarak çizilen eğriler arasındaki istatistiksel fark değerleri yine aynı değişkenler (hece pozisyonu, hece sonu sözcük içi pozisyondaki farklı fonetik çevreler ve cinsiyet) için hesaplanarak p değerleri elde edilmiştir.



Şekil 5.7: Spline Workspace Genel Görünüm Ortalama ve Standart Sapma Hesaplama



Şekil 5.8: Ortalama Değerleri Hesaplanan Eğriler Arası Fark Hesaplama

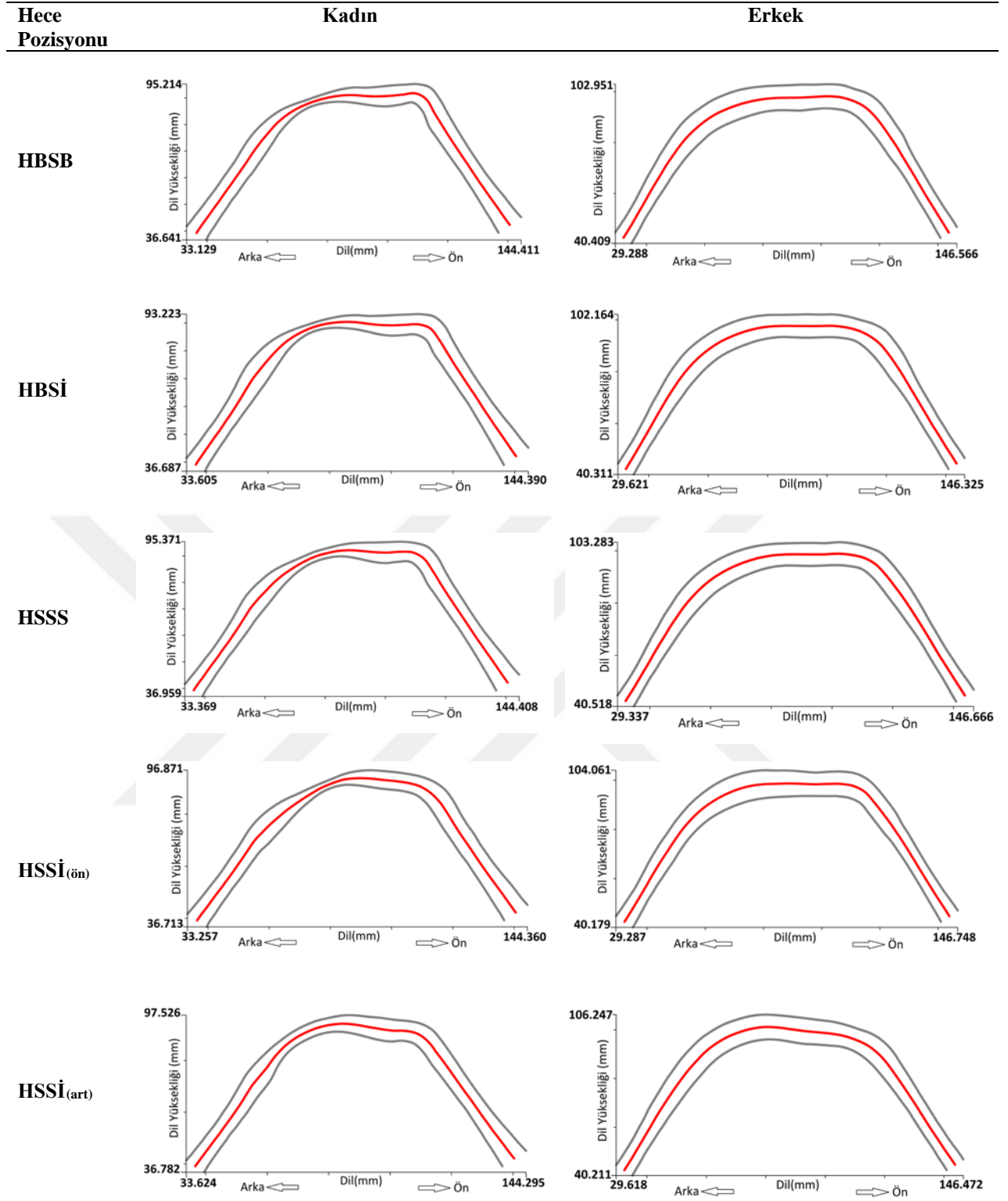
6. BULGULAR

Bu çalışmada <r> sesinin uzamsal olarak ağız içindeki konumunun hece pozisyonu, farklı fonetik çevre (hece sonu sözcük içi pozisyonda) ve cinsiyete bağlı olarak farklılık gösterip göstermediği ultrason görüntüleri kullanılarak incelenmiştir.

Şekil 6.1 hece pozisyonu, farklı fonetik çevre (hece sonu sözcük içi pozisyonda) ve cinsiyet değişkenlerine göre /r/ sesinin üretimi sırasındaki maksimum temas noktasında oluşan dil kontürlerini göstermektedir. Buna göre erkek ve kadın katılımcıların dil kontürleri arasında belirgin farklılıklar bulunmaktadır. Kadın katılımcıların dil uçları erkeklere göre daha dik ve kıvrık olarak alveolar bölgeye yaklaşmaktadır. Ayrıca HSSİ_(art) pozisyonunda her iki cinsiyette de dil hareketlerinin diğer pozisyonlardan farklılaştığı göze çarpmaktadır. Bu farklılık aynı pozisyonun test edildiği ancak fonetik çevrenin farklılaştığı HSSİ_(ön) ve HSSİ_(art) arasında da gözlenmektedir. Hedef ses olan <r> sesini /k, g/ seslerinin takip ettiği HSSİ_(art) pozisyonunda dilin art kısmının geriye ve yukarıya doğru çekildiği bulunmuştur. Diğer pozisyonlarda dil kontürleri arasında gözle görülür bir farka rastlanmamıştır.

Kadın katılımcıların dil kontürlerinin ortalama değerleri ile standart sapma değerleri erkek katılımcıların ortalama değerleri ile standart sapma değerlerine kıyasla birbirine daha yakındır. Bu da erkek katılımcıların birbirinden daha farklı varyasyonlar r sesini üretebildiğini göstermektedir.

Tablo 6.1 kadın ve erkek katılımcıların <r> sesi üretimi sırasında dil hareketleri açısından istatistiksel olarak anlamlı bir fark olup olmadığını t test ile göstermektedir. Bu karşılaştırmada dil yüzeyinin sadece 10-30 fanları arasında yer alması sebebiyle sadece bu bölgedeki dil kontürleri karşılaştırılmıştır. Buna göre kadın ve erkek katılımcıların r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri tüm fan numaralarında anlamlı olarak farklılaşmaktadır (p<.001).



Şekil 6.1: Hece pozisyonu, hece sonu sözcük içi pozisyonundaki farklı fonetik çevreler ve cinsiyetlere göre katılımcıların /r/ sesinin üretimi sırasındaki maksimum temas noktasında oluşan dil kontürleri. Kırmızı çizgi ortalama değeri koyu gri çizgiler standart sapmayı göstermektedir.

Tablo 6.1: Kadın ve erkek katılımcıların, r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri arasında farklılığı gösteren t test sonuçları

Fan Numarası	Kadın X Erkek	
	Dist	p
10	-7.23	<.001***
11	-7.47	<.001***
12	-7.45	<.001***
13	-7.05	<.001***
14	-6.03	<.001***
15	-6.02	<.001***
16	-7.02	<.001***
17	-7.6	<.001***
18	-7.31	<.001***
19	-6.9	<.001***
20	-6.55	<.001***
21	-6.68	<.001***
22	-7.14	<.001***
23	-7.54	<.001***
24	-8	<.001***
25	-8.47	<.001***
26	-8.95	<.001***
27	-9.42	<.001***
28	-9.77	<.001***
29	-9.76	<.001***
30	-9.51	<.001***

Tablo 6.2, kadın katılımcılarda, HBSB, HBSİ, HSSS, HSSİ_(ön) ve HSSİ_(art) pozisyonlarında, <r> sesi üretilirken dil hareketlerinin uzamsal olarak birbirlerinden farklılaşıp farklılaşmadığını göstermektedir.

HBSB ve HBSİ pozisyonlarında 14, 19 ve 20. fanlar ($p < .05$) ile 15-18 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSB ve HBSİ pozisyonlarında 19, 20, 21 ve 23. fanlar ($p < .02$) ile 22. fanda ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSB ve HSSİ_(ön) pozisyonlarında 17 ve 25. fanlar ($p < .05$) ile 18-23 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSB ve HSSİ_(art) pozisyonlarında 14, 15, 18 ve 27. fanlar ($p < .02$) ile 19-26 fanlarında anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSİ ve HSSS pozisyonlarında 23. fan ($p < .02$) ile 15-22 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSİ ve HSSİ_(ön) pozisyonlarında 15, 23, 25 ve 26. fanlar ($p < .05$) ile 16-22 fanlarında ($p < .001$) anlamlı

derecede farklılık bulunmuştur. HBSİ ve HSSİ_(art) pozisyonlarında 27. fan ($p < .05$) ile 16-26 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HSSS ve HSSİ_(ön) pozisyonlarında 17, 18, 19 ve 22. fanlar ($p < .05$) ile 20 ve 21. fanlarda ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HSSS ve HSSİ_(art) pozisyonlarında 14, 19, 20 ve 27. fanlar ($p < .05$) ile 21-26 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HSSİ_(ön) ve HSSİ_(art) pozisyonlarında ise 27. fan ($p < .01$) ile 22-26 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur.

Tablo 6.3 erkek katılımcılarda, HBSB, HBSİ, HSSS, HSSİ_(ön) ve HSSİ_(art) pozisyonlarında, <r> sesi üretilirken dil hareketlerinin uzamsal olarak birbirlerinden farklılaşıp farklılaşmadığını göstermektedir. HBSB ve HBSİ, HBSB ve HBSS, HBSB ve HSSİ_(ön), HSSS ve HSSİ_(ön) pozisyonları arasında dilin hiçbir noktasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark gözlenmemiştir. Hece sonu pozisyonu ister sözcük sonunda ister sözcük içinde olsun dilin uzamsal konumunu farklılaştırmamaktadır.

HBSB ve HSSİ_(art) pozisyonlarında 19, 20 ve 27. fanlar ($p < .05$) ile 21-26 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSİ ve HSSS pozisyonlarında 15, 16 ve 17. fanlarda ($p < .05$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSİ ve HSSİ_(ön) pozisyonlarında 15. fanda ($p < .05$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HBSİ ve HSSİ_(art) pozisyonlarında 19, 20 ve 27. fanlar ($p < .02$) ile 21-26 fanlarında ($p < .001$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HSSS ve HSSİ_(art) pozisyonlarında 15, 20, 21,26 ve 27. fanlar ($p < .05$) ile 22-25 fanlarında anlamlı derecede farklılık bulunmuştur. HSSİ_(ön) ve HSSİ_(art) pozisyonlarında ise 15, 21, 22, 23, 24, 25 ve 26. fanlarda ($p < .05$) anlamlı derecede farklılık bulunmuştur.

Tablo 6.3: Erkek katılımcıların, HBSB, HBBS, HBBSI, HSSS, HSSI pozisyonlarında, r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri arasında farklılığı gösteren t test sonuçları

Fan No	HBSB		HBBS		HBSB X HBBS		HBSB X HBSB		HBSB X HBSB		HBSB X HBSB		HBSB X HBSB		HBSB X HBSB		HBSB X HBSB		HBSB X HBSB	
	Dist	p	Dist	p	Dist	p	Dist	p	Dist	p	Dist	p	Dist	p	Dist	p	Dist	p	Dist	p
10	0.312	0.8	0.359	0.8	0.002	0.8	0.542	0.8	0.048	0.8	-0.31	0.8	0.23	0.8	-0.36	0.8	0.183	0.8	0.54	0.5
11	0.176	0.8	0.328	0.8	-0.07	0.8	0.489	0.8	0.152	0.8	-0.24	0.8	0.313	0.8	-0.4	0.8	0.161	0.8	0.557	0.8
12	0.201	0.8	0.47	0.5	0.048	0.8	0.44	0.8	0.269	0.8	-0.15	0.8	0.239	0.8	-0.42	0.8	-0.03	0.8	0.392	0.8
13	0.242	0.8	0.312	0.8	-0.16	0.8	0.624	0.8	0.069	0.8	-0.4	0.8	0.382	0.8	-0.47	0.8	0.312	0.8	0.784	0.5
14	0.625	0.5	-0.27	0.8	-0.95	0.5	0.839	0.5	-0.89	0.2	-1.57	0.1	0.214	0.8	-0.68	0.5	1.105	0.2	1.786	0.1
15	0.654	0.5	-0.69	0.5	-1.15	0.2	0.749	0.5	-1.34	.02*	-1.8	.05*	0.095	0.8	-0.46	0.8	1.435	.05*	1.895	.05*
16	0.74	0.5	-0.56	0.5	-0.65	0.5	0.378	0.8	-1.3	.05*	-1.39	0.1	-0.36	0.8	-0.08	0.8	0.942	0.2	1.024	0.5
17	0.496	0.5	-0.71	0.5	-0.31	0.8	-0.23	0.8	-1.2	.05*	-0.81	0.5	-0.73	0.5	0.392	0.8	0.477	0.5	0.085	0.8
18	0.288	0.8	-0.72	0.5	-0.44	0.8	-1.06	0.8	-1	0.1	-0.73	0.5	-1.34	0.1	0.276	0.8	-0.34	0.8	-0.62	0.5
19	0.05	0.8	-0.94	0.2	-0.87	0.5	-1.79	0.5	-0.99	0.1	-0.92	0.5	-1.84	.02*	0.067	0.8	-0.85	0.5	-0.92	0.5
20	-0.03	0.8	-1.01	0.1	-1.04	0.5	-2.56	0.5	-0.97	0.1	-1.01	0.5	-2.53	.01**	-0.04	0.8	-1.55	.05*	-1.51	0.2
21																				
22	-0.14	0.8	-1.07	0.1	-1.04	0.5	-3.38	0.5	-0.93	0.2	-0.9	0.5	-3.24	***	0.029	0.8	-2.31	.01**	-2.34	.05*
23	-0.29	0.8	-1.09	0.1	-1.3	0.2	-4.07	0.2	-0.8	0.2	-1.01	0.5	-3.77	<.001	-0.21	0.8	-2.97	<.001	-2.76	.01**
24	-0.36	0.8	-1.03	0.2	-1.52	0.2	-4.31	0.2	-0.67	0.5	-1.15	0.5	-3.95	<.001	-0.49	0.8	-3.28	<.001	-2.79	.01**
25	-0.31	0.8	-0.86	0.5	-1.49	0.2	-4.13	0.2	-0.55	0.5	-1.18	0.5	-3.82	<.001	-0.63	0.8	-3.26	<.001	-2.63	.02*
26	-0.24	0.8	-0.7	0.5	-1.3	0.2	-3.8	0.2	-0.46	0.5	-1.06	0.5	-3.56	<.001	-0.59	0.8	-3.09	<.001	-2.5	.05*
27	-0.14	0.8	-0.45	0.8	-0.96	0.5	-3.1	0.5	-0.31	0.8	-0.82	0.5	-2.96	<.001	-0.51	0.8	-2.65	.01**	-2.14	.05*
28	-0.06	0.8	-0.38	0.8	-0.76	0.5	-2.4	0.5	-0.31	0.8	-0.7	0.5	-2.33	***	-0.39	0.8	-2.02	.02*	-1.63	0.2
29	0.036	0.8	-0.12	0.8	-0.26	0.8	-1.52	0.8	-0.22	0.8	-0.52	0.8	-1.47	.01**	-0.31	0.8	-1.25	.02*	-0.95	0.5
30	0.036	0.8	-0.13	0.8	-0.13	0.8	-0.49	0.8	-0.15	0.8	-0.3	0.8	-0.93	0.1	-0.15	0.8	-0.78	0.5	-0.63	0.5
															0	0.8	-0.37	0.8	-0.37	0.8

7. TARTIŞMA

Türkçede ve dünya dillerinde en geç edinilen seslerden biri olan <r> sesi konuşma sesi bozuklukları içinde de en fazla terapi ihtiyacı duyulan seslerden biridir. Bu sesin hem tipik gelişim gösteren çocuklarda bu kadar geç edinilmesi hem de bozukluk görülme riskinin yüksekliği sesin üretim özellikleri ile ilişkili olabilir. Daha karmaşık artikülatör hareketleri içeren (çift artikülasyon gibi) ya da farklı hece konumlarında farklı üretim özellikleri gösteren (hece başı tap, hece sonu sürtünmeli gibi) sesler bu sorunun kaynağı olabilir. Bu çalışmada <r> sesinin üretiminin hece pozisyonu, farklı fonetik çevre (hece sonu sözcük içi pozisyonda) ve cinsiyete göre uzamsal olarak nasıl farklılaştığı ultrason tekniği ile incelenmiş ve olası nedenler araştırılmıştır.

Dilin uzamsal olarak en farklılaştığı değişken cinsiyet olmuştur. Erkek ve kadın katılımcıların r sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri karşılaştırıldığında dil kontürleri arasında çok ciddi farklılıklar görülmüştür. Bu fark dilin ağız içindeki konumunun kadın ve erkeklerde anatomik olarak farklı olmasından kaynaklanabilmektedir. Lee, Yu, Hsieh ve Lee (2015) yaptıkları çalışmada /a/ ve /i/ üretimi sırasında hem formantlarda hem de ultrason görüntülerinde cinsiyetler arasında farklılıklar olduğu görülmüştür. Kadınlarda /a/ ve /i/ üretimi sırasında kadınların dilinin arka yüzeyi ve ön ağız boşluğunun erkeklere göre daha uzun olduğu bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları Lee, Yu, Hsieh ve Lee'nin (2015) bulguları ile örtüşmektedir. Çalışmaya katılan kadın katılımcıların <r> üretimi sırasındaki dil uçları erkeklere göre daha dik ve hafif kıvrık olarak alveolar bölgeye yaklaşmaktadır. Kadın katılımcıların dil kontürlerinin ortalama değerleri ile standart sapma değerleri erkek katılımcıların ortalama değerleri ile standart sapma değerlerine kıyasla birbirine daha yakındır. Bu da erkek katılımcıların birbirinden daha farklı varyasyonla r sesini üretebildiğini göstermektedir. Bunun nedeni oral kavitedeki büyüklük farklılıkları olabilir. Erkek katılımcılar daha büyük bir boşluk içinde dillerini konumlandırırken daha fazla hareket ranjı ortaya çıkabilir. Sonies, Shawker, Hall, Gerber ve Leighto (1981) dil hareketlerinin mesafesindeki değişikliklere bakılarak karşılaştırmalar yaptıkları çalışmasında cinsiyetler arasında dil hareketlerinde önemli bir fark bulmadıklarını

belirtirken Stone (2005), kadınlarda erkeklere göre daha iyi görüntüler elde edilebildiğini belirterek cinsiyetler arasında dil konumlandırılmasının muhtemel bir farklılığın olabileceğinden bahsetmiştir. Ayrıca kadınlarda tüm pozisyon karşılaştırmalarında fanlar arasında çeşitli düzeylerde farklılıklar gözlenirken erkek katılımcılarda HBSB ve HBSİ, HBSB ve HBSS, HBSB ve HSSİ_(ön), HSSS ve HSSİ_(ön) pozisyonlarında anlamlı hiçbir fark görülmemiştir.

Katılımcıların farklı hece pozisyonlarında bulunan <r> sesinin üretimi sırasındaki ultrason görüntüleri incelendiğinde dil kontürleri arasında grafiksel olarak çok büyük farklılıklar görülmemiştir. Bu durum her ne kadar istatistiksel farklılıklar gözlene de dilin uzamsal olarak hece pozisyonlarına göre terapilerde danışanlara betimlenecek derecede değişiklik göstermediği söylenebilir. Diğer bir deyişle, <r> sesi hecenin hangi pozisyonunda olursa olsun alveolar bölge ile dil ucu teması sonucunda oluşmaktadır. Ancak bu sesletim yeri sadece sagittal görünümünden yola çıkılarak elde edilmiştir. Dilin koronal düzlemde ne çeşit bir konfigürasyon yaptığı sagittal görünüm ile tespit edilemez. Sagittal düzlemde elde edilen görüntüler dilin uç bölümünden farenkse kadar olan bir bölümün uzunlamasına bilgisini verebilirken coronal düzlemde elde edilen görüntüler dilin hareketi sırasında dil yüzeyindeki farklı görünümünün tespiti için kullanılabilir (Stone, 2005). Dilin özellikle hızlı değişen hareketlerinde hem sagittal hem de koronal düzlemde dil şeklinde değişiklikler görüldüğü alan yazında belirtilmiştir (Stone, 1991).

HSSİ pozisyonunda, /r/ sesinin hemen arkasından gelen ön ve art seslerin dil kontürleri üzerinde bir değişikliğe neden olduğu görülmüştür. Herhangi bir pozisyon ile HSSİ_(art) pozisyon karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı farkların görülmesi <r> sesinden sonra gelen art bir ünsüzün dil şeklini değiştirebildiğini göstermektedir. Bu durumun koartikülasyonun etkisi ile gerçekleştiği düşünülmektedir. Recasens ve Rodríguez (2016) tap ve retrofleks <r> seslerinin palatal ve faringeal bölgedeki seslerden etkilenerek dilin arka bölgesinin daha yüksek bir pozisyonda bulunabileceğini belirtmiştir. Özellikle tap olan <r> sesinin bu koartikülasyon etkisinden daha fazla etkileneceğini belirten Recasens ve Rodríguez' in (2016) bulguları bu çalışmadaki bulgular ile örtüşmektedir.

Cleland, Scobbie, Roxburgh, Heyde, Wrench (2017) çalışmasında ultrason yöntemi kullanımının uyarılmayan konuşma sesleri üzerindeki etkisi 6-15 yaşları arasındaki 15 çocuk ile incelenmiştir. <r> sesinin de içinde bulunduğu bu hedef seslerin doğru üretimi 15 çocuktan 10 tanesi için ilk veya ikinci oturumda gerçekleşmiştir. Dört çocukta bu süreç iki oturumdan uzun sürmüş bir çocukta ise doğru üretim gerçekleştirilememiştir. Bu durumda ultrason cihazının görsel geri dönüşlerinin terapi için olumlu sonuçlar doğurduğu ancak her olguda aynı başarının gözlenmediğini görülmüştür. Tipik gelişim gösteren olgularla yapılacak yeni çalışmalar bireyler arası farklılıklardan doğan bu sonuçlara ışık tutabilir.

Preston, Brick ve Landi (2013) çalışmasında çocukluk çağı konuşma apraksisi ile ilişkili inatçı konuşma sesi hatalarında ultrason görsel geribildirim içeren bir terapi programının bahsedilen inatçı konuşma sesi hatalarının terapisi için uygun bir seçenek olduğuna dikkat çekilmiştir. Konuşma terapisinde bu tip görsel geri dönüşler ancak yetişkin konuşmasında hedef alınan tipik sesletimin betimlenmesi ile mümkündür. Söz konusu bu çalışmada amaçlarımızdan biri de konuşma terapisinde kullanabilecek referans bir bilgi kaynağı oluşturmaktır. Bu çalışmanın sonuçlarından elde edilen görseller konuşma terapisinde materyal ve/veya görsel bir bilgi kaynağı olarak kullanılabilir.

8. SONUÇ

20-30 yaşları arasındaki yetişkinlerin <r> sesi üretimi sırasındaki dil hareketlerinin hece pozisyonu, farklı fonetik çevre ve cinsiyet gibi değişkenlere göre ultrason ile incelendiği bu çalışmanın sonucunda;

1. Farklı hece pozisyonlarında üretilen <r> seslerinin dil kontürlerinin görüntülerine bakıldığında büyük bir fark görülmemesine rağmen pozisyonlar arası karşılaştırma yapıldığında HSSS ve HSSİ_(ön) pozisyonları hariç bütün pozisyonlarda anlamlı farklar elde edilmiştir.
2. Farklı fonetik çevrelerin <r> sesi üretimindeki dil konumunu değiştirdiği bulunmuştur. Sözcük içinde <r> sesinden sonra /k/ ve /g/ gibi art seslerin gelmesi <r> sesinin üretimi sırasında dilin ağız içindeki konumunun daha geride ve yüksek olmasına neden olmuştur.
3. Erkek ve kadın katılımcıların <r> sesi üretimi sırasındaki dil hareketlerinde farklar bulunmuştur.
4. <r> sesini üretirken kadın katılımcıların dil uçları erkeklere kıyasla daha dik ve hafif kıvrık bir konumda bulunmaktadır.
5. Farklı hece pozisyonları arasında karşılaştırma yapıldığında kadın katılımcılarda her pozisyonda anlamlı farklar bulunurken erkek katılımcılarda HBSB ve HBSİ, HBSB ve HBSS, HBSB ve HSSİ_(ön), HSSS ve HSSİ_(ön) pozisyonlar arasında anlamlı bir fark görülmemiştir.

Sınırlılıklar

1. Bu araştırma 5 kadın 5 erkek olmak üzere 10 katılımcı ile gerçekleştirilmiştir. Katılımcı sayısının az olması olası varyasyonların veya ortak özelliklerin tespit edilmesi açısından sınırlıdır.
2. Konuşma uyaranları 20 adet sözcük ile sınırlıdır.

3. Farklı fonetik çevrelerin etkisini görmek için seçilen konuşma uyarıları HSSİ_(ön) pozisyonunda /t/ sesinin bulunduğu iki sözcük ile ve HSSİ_(art) pozisyonunda /k/ sesinin bulunduğu bir sözcük ve /g/ sesinin bulunduğu iki sözcük ile sınırlıdır.

4. Çalışmada dil yüzeyinin görüntülerini elde etmek adına sadece sagittal düzlemde verilerin toplanması sınırlılık olarak kabul edilebilir.

5. Çalışmanın verilerine ait akustik ölçümler yapılmıştır ancak verilerin toplanması sırasında katılımcılar COVID-19 Pandemisi sebebiyle maske takmak zorunda olduğundan bu akustik ölçümlerin analizinin yapılamamış olması çalışmanın bir diğer sınırlılığıdır.

Öneriler

- 1- Katılımcı sayısının artırılması sonuçların güvenilirliğini arttıracaktır.
- 2- <r> seslerinin daha ayrıntılı incelemesi adına konuşma uyarılarının sayısının artırılması ve bu çalışmada incelenmeyen ünsüz öbeklerinin incelenmesi farklı sonuçlar elde edilmesine olanak sağlayabilir.
- 3- <r> seslerinin üretimi sırasındaki dil hareketleri üç boyutlu ultrason teknolojisiyle ve/veya başka görsel geribildirim araçları ile betimlenmesi <r> sesinin üretimindeki dil hareketleri hakkında daha fazla bilgi elde etme imkanı sağlayabilir.
- 4- Ultrasonun probunun örneklem oranı ve kare hızının farklı olduğu çalışmaların yapılması <r> sesi üretimi sırasındaki dil hareketleri ve dilin konumu hakkında daha fazla bilgi verebilir.
- 5- Verilerin toplanmasında koronal düzlemdeki görüntülerin elde edilmesi dilin hareketleri ve konumu hakkında daha detaylı bilgi sağlayabilir.

9. KAYNAKLAR

Abbasova, A. (2018). Azerbaycan Artikülasyon Testi: Geçerlik ve Güvenirlik Çalışması, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Badin, P., Youssef, A. B., Bailly, G., Elisei, F., Hueber, T. (2010). Visual articulatory feedback for phonetic correction in second language learning. In *Second Language Studies: Acquisition, Learning, Education and Technology*.

Ball, M. J. ve Rahilly, J. (2000). Phonetics—the science of speech.

Barberena, L. D. S., Uberti, L. B., Rosado, I. M., Moraes, D. A. D. O., Mancopes, R., Berti, L. C. ve Keske-Soares, M. (2019). Comparison of articulatory gestures between men and women in the production of sounds/r/,/l/and/j. *Audiology-Communication Research*, 24.

Başaran, F.I. (2020). Türkçe'de akıcı ve kayıcı seslerin sözcük içinde farklı pozisyonlarda üretiminin ultrason kullanılarak betimlenmesi, Doktora Tezi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Bernhardt, B., Gick, B., Bacsfalvi, P., Adler-Bock, M. (2005). Ultrasound in speech therapy with adolescents and adults. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 19(6-7), 605-617.

Biçer, M. (2020). 2-8 Yaş Arasındaki Çocukların Fonolojik Gelişimlerinin Phon Yazılımı İle İncelenmesi, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul: İstanbul Medipol Üniversitesi

Boyce, S. E., Hamilton, S. M., Rivera-Campos, A. (2016). Acquiring rhoticity across languages: An ultrasound study of differentiating tongue movements. *Clinical linguistics & phonetics*, 30(3-5), 174-201.

Bressmann, T., Radovanovic, B., Kulkarni, G. V., Klaiman, P., Fisher, D. (2011). An ultrasonographic investigation of cleft-type compensatory articulations of voiceless velar stops. *Clinical linguistics & phonetics*, 25(11-12), 1028-1033.

Byun, T. M., Hitchcock, E. R., Swartz, M. T. (2014). Retroflex versus bunched in treatment for rhotic misarticulation: Evidence from ultrasound biofeedback intervention. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*, 57(6), 2116-2130

Carovac, A., Smajlovic, F. ve Junuzovic, D. (2011). Application of ultrasound in medicine. *Acta Informatica Medica*, 19(3), 168.

Catford, J. C. (1977). *Fundamental Problems in Phonetics* (Indiana U. Press, Bloomington).

Chen, S., Mok, P. P. K., Tiede, M., Chen, W. R., Whalen, D. H. (2017). Investigating the production of Mandarin rhotics using ultrasound imaging. *Ultrafest VIII*, 17.

Cleland, J., Scobbie, J., Roxburgh, Z., Heyde, C., Wrench, A. A. (2017). Ultraphonix: using ultrasound visual biofeedback to teach children with special speech sound disorders new articulations. In *7th International Conference on Speech Motor Control*.

Çimen, C., Akleyek, S., Akyıldız, E. (2007). *Şifrelerin Matematiği: Kriptografi*, ODTÜ Geliştirme Vakfı Yayıncılık, İstanbul.

Demircan, Ö. (2009). *Türkçenin Ses Dizimi*, Der Yayınları, 3. Basım, İstanbul.

Derrick, D. ve Gick, B. (2008). Quantitative analysis of subphonemic flap/tap variation in NAE. *Canadian Acoustics*, 36(3), 162-163.

Dodd, B., Holm, A., Hua, Z. ve Crosbie, S. (2003). Phonological development: a normative study of British English-speaking children. *Clinical Linguistics & Phonetics*, 17(8), 617-643.

Ege, P. (2010). Türkçe'deki Ünsüzlerin Edinimi: Bir Norm Çalışması. *Türk Psikoloji Dergisi*, 25(65), 16.,

Eker, S. (2014). Türkçenin sesbirimleri ve belirgin altsesbirimleri. *İlmi Araştırmalar*, (24), 23-42.

Gick, B., Bernhardt, B., Bacsfalvi, P., Wilson, I., Zampini, M. (2008). Ultrasound imaging applications in second language acquisition. *Phonology and second language acquisition*, 36, 315-328.

Hamann, S. R. (2003). The phonetics and phonology of retroflexes (Doctoral dissertation)

Harries, M., Hawkins, S., Hacking, J., Hughes, I. (1998). Changes in the male voice at puberty: vocal fold length and its relationship to the fundamental frequency of the voice. *The Journal of Laryngology & Otology*, 112(5), 451-454.

Hayden, R. E. (1950). The Relative Frequency of Phonemes in General-American English, *WORD*, 6:3, 217-223, DOI: 10.1080/00437956.1950.11659381

Karaağaç, G. (2012). *Türkçenin dil bilgisi*. Ankara.

Karadağ, Ö. (2020). Türkçe eğitimi açısından ses-harf sıklığı üzerine bir değerlendirme. *Ana Dili Eğitimi Dergisi*, 8(1), 1-13.

Karadoğan, A. (2002). Türkiye Türkçesinin Ses Varlığı Ve Seslerin Kullanım Sıklığı. *Türk Dili Araştırmaları Yıllığı-Belleten*, 50(2002/2), 57-65.

Kilminster, M. G., Laird, E. M. (1978). Articulation development in children aged three to nine years. *Australian Journal of Human Communication Disorders*, 6(1), 23-30.

Kopkallı-Yavuz, H. (2010). The sound inventory of Turkish: consonants and vowels. In *Communication disorders in Turkish* (pp. 27-47). *Multilingual Matters*.

Kornfilt, J. (1997), *Turkish*. London and New York: Routledge.

Kutlu, E. (2018). The Emergence of Turkish Approximant Frication. *Florida Linguistics Papers*, 5(2)

Ladefoged, P., Johnson, K. (2014). *A course in phonetics*. Seventh edition. Cengage learning.

Ladefoged, P., Ladefoged, J., Turk, A., Hind, K., Skilton, S. (1998). Phonetic Structures of Scottish Gaelic. *Journal of the International Phonetic Association*, 28(1-2), 1-41. doi:10.1017/S0025100300006228

Ladefoged, P., Maddieson, I. (1986). Some of the sounds of the world's languages, *UCLA Working Papers in Phonetics*, 64;

Laver, John (1994) *Principles of Phonetics*. Cambridge: Cambridge University Press.

Lee, S. H., Yu, J. F., Hsieh, Y. H. ve Lee, G. S. (2015). Relationships between formant frequencies of sustained vowels and tongue contours measured by ultrasonography. *American journal of speech-language pathology*, 24(4), 739-749.

Lenoci, G. ve Ricci, I. (2018). An ultrasound investigation of the speech motor skills of stuttering Italian children. *Clinical linguistics & phonetics*, 32(12), 1126-1144.

Lindau, M. (1980). The story of /r/. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 67(S1), S27-S27.

Lohmander, A., Lundeborg, I., Persson, C. (2017). SVANTE - The Swedish Articulation and Nasality Test - Normative data and a minimum standard set for cross-linguistic comparison. *Clinical linguistics & phonetics*, 31(2), 137-154.

Maddieson, I. (1984) *Patterns of Sounds*. Cambridge: Cambridge University Press.

Mines, M. A., Hanson, B. F., Shoup, J. E. (1978). Frequency of Occurrence of Phonemes in Conversational English. *Language and Speech*, 21(3), 221-241. <https://doi.org/10.1177/002383097802100302>

Modha, G., Bernhardt, B. M., Church, R. ve Bacsfalvi, P. (2008). Case study using ultrasound to treat /i/. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 43(3), 323-329.

Newman, P. G. ve Rozycki, G. S. (1998). The history of ultrasound. *Surgical clinics of north America*, 78(2), 179-195.)

Özcan, A. O. ve Özcan, A. F. (2014). Türk çocuklarının ses gelişim özellikleri ve ilk okuma yazma öğrenme. *İstanbul Gelişim Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 1(2), 67-86.

Özmen, M. (2012). Türkiye Türkçesinde ses sıklığı. Prof. Dr. Mine Mengi Adına Türkoloji Sempozyumu (20-22 Ekim 2001) Bildiri Kitabı, 729-739.

Özsoy, A. S. (2004). Türkçe'nin Yapısı-I Sesbilimi. B. Ü. Dil Merkezi Türkçe'nin Yapısı Dizisi. İstanbul: Boğaziçi Üniversitesi Yayınları.

Poole, I. (1934). Genetic development of articulation of consonant sounds in speech. *The Elementary English Review*, 11(6), 159-161.

Preston, J. L., Brick, N., Landi, N. (2013). Ultrasound biofeedback treatment for persisting childhood apraxia of speech.

Preston, J. L., Leece, M. C. ve Maas, E. (2016). Intensive treatment with ultrasound visual feedback for speech sound errors in childhood apraxia. *Frontiers in Human Neuroscience*, 10, 440.

Recasens, D. ve Rodríguez, C. (2016). A study on coarticulatory resistance and aggressiveness for front lingual consonants and vowels using ultrasound. *Journal of Phonetics*, 59, 58-75

Scobbie, J. M., Punnoose, R., Khattab, G. (2013). Articulating five liquids: A single speaker ultrasound study of Malayalam. *Rhotics: New data and perspectives*, 99-124.

Shawker, T. H., Sonies, B. C. (1985). Ultrasound biofeedback for speech training. Instrumentation and preliminary results. *Investigative Radiology*, 20(1), 90-93.

Sonies, B. C., Shawker, T. H., Hall, T. E., Gerber, L. H. ve Leighton, S. B. (1981). Ultrasonic visualization of tongue motion during speech. *The Journal of the Acoustical Society of America*, 70(3), 683-686.

Stone, M. (1991). Imaging the tongue and vocal tract. *International Journal of Language & Communication Disorders*, 26(1), 11-23.

Stone, M. (2005). A guide to analysing tongue motion from ultrasound images. *Clinical Linguistics and Phonetics*, 19, 455-502.

Taylan, E. E. (2015). *The phonology and morphology of Turkish*. Boğaziçi Üniversitesi.

Topbaş, S. (2006). Türkçe sesletim-sesbilgisi testi: Geçerlik-güvenirlik ve standardizasyon çalışması.

Topbaş, S. ve Kopkalli-Yavuz, H. (2008). Reviewing sonority for word-final sonorant+obstruent consonant cluster development in Turkish. *Clinical linguistics & phonetics*. 22. 871-80. 10.1080/02699200802175867.

Trask, Robert L. (1996). *A Dictionary of Phonetics and Phonology*. London: Routledge.

Underhill, R. (1976). *Turkish grammar* (p. xviii474). Cambridge, MA: MIT press.

Üçok, N. (2007). Genel fonetik:(Ana çizgileri). Multilingual Yabancı Dil Yayınları, İstanbul

Van de Velde, H. ve Van Hout, R. (2001). 'r-atics. Sociolinguistic, phonetic and phonological characteristics of /r/.

Vural, H. ve Böler, T. (2012). Ses ve şekil bilgisi. Kesit yayınları, ikinci baskı, İstanbul.

Wiese, R. (2001). The phonology of /r/. 10.1515/9783110886672.335.

Wilson, I., Gick, B., O'Brien, M. G., Shea, C., Archibald, J. (2006). Ultrasound technology and second language acquisition research. In *Proceedings of the 8th Generative Approaches to Second Language Acquisition Conference (GASLA 2006)* (pp. 148-152). Somerville, MA: Cascadilla Proceedings Project.

Yavaş, M., Topbaş, S. (2004). Liquid development in Turkish: Saliency vs. frequency. *Journal of Multilingual Communication Disorders*, 2(2), 110-123.

Yılmaz, A. (2018). Serebral palsili hastalarda ve sağlıklı bireylerde yutmanın oral fazının ultrason ile karşılaştırmalı değerlendirilmesi, Yüksek Lisans Tezi, Eskişehir: Anadolu Üniversitesi.

Zeyrek Bozşahin, D., Hatipoğlu, Ç. ve Atalay, N. B. (2008). Türkçe r nin akustik incelenmesi bölge ve cinsiyet farklılıklar.

Zharkova, N. (2013). Using ultrasound to quantify tongue shape and movement characteristics. *The cleft palate-craniofacial journal*, 50(1), 76-81.

Zsiga, E. C. (2012). *The sounds of language: An introduction to phonetics and phonology*. John Wiley & Sons.



10. EKLER

Ek 1: Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formu

Sayın katılımcı,

Türkçede konuşma sesi bozukluklarında en son edinilen ses olan /r/ sesi aynı zamanda en sık hataya rastlanan sestir. /r/ sesi sözcük içindeki farklı konumlarına göre farklı özellik göstermektedir. Konuşma sesi bozukluğu terapilerinin verimli olabilmesi için ağız içinde dilin konumunu ve hareketini gözlemleyebileceğimiz görsel bilgiyi sağlayacak araçların kullanılması gerekmektedir. Bunun için çeşitli cihazlar kullanılır. Ultrason da bu cihazlardan biridir. Ultrason güvenli, konuşmaya doğrudan müdahale etmeyen dil hareketlerini görmemizi sağlayan bir araçtır.

Bu araştırmanın amacı, 20-30 yaş aralığındaki bireylerin r sesinin sözcük içindeki farklı konumlarındaki dil hareketlerinin görüntüsünü ultrason teknolojisi ile değerlendirmektir. Çalışma İstanbul Medipol Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü öğretim görevli Dr. Öğr. Üyesi Özlem Ünal Logacev ve yüksek lisans öğrencisi Melda Nisan Tıraş tarafından yürütülmektedir. Çalışma sırasında ultrason cihazının başlığı takılarak prob bireyin çenesinin altına koyulacak ve belirlenmiş cümleler okutulacaktır.

Araştırmaya katılmayı kabul etmeniz durumunda /r/ sesinin sözcük içindeki farklı pozisyonlardaki ultrason görüntülerinin değerlendirilmesine yardımcı olmuş olacaksınız.

Bu araştırmadan elde edilecek tüm bilgiler toplanıp, analiz edilerek Melda Nisan Tıraş'ın yüksek lisans tezinde kullanılacaktır. Veriler paylaşılmayacak olup kişisel bilgiler gizli tutularak arşivlenecektir. Çalışmanın sonunda, sonuçlar hakkında bilgi isteme hakkınız vardır.

Formu imzalamadan önce araştırmaya dair herhangi bir sorunuz varsa veya ilgili ek bilgiye gereksinim olması durumunda araştırma yürütücülerden Melda Nisan Tıraş'a 05386421416 numaralı telefon ile ulaşabilirsiniz.

“Bilgilendirilmiş Gönüllü Olur Formundaki tüm açıklamaları okudum. Bana yukarıda konusu ve amacı belirtilen araştırma ile ilgili sözlü ve yazılı açıklama yukarıda adı verilen araştırmacı tarafından yapıldı. Çalışmaya katılmam konusunda herhangi bir zorlayıcı davranış ile karşılaşmadım ve çalışmaya gönüllü olarak katıldığımı, çalışmanın yürütülmesi sırasında herhangi bir sebep göstermeden araştırmadan çekilebileceğimi biliyorum.” **“/r/ Sesinin Zamansal Ve Uzamsal Özelliklerinin Ultrason Yöntemiyle İncelenmesi”** araştırması kapsamında bana yapılan açıklamaları ayrıntılarıyla anlamış bulunmaktayım. Bu koşullarla, mevcut çalışmaya katılmayı gönüllü olarak kabul ediyorum.

Katılımcının;

Adı-Soyadı:

Tarih:

İmza:

Ek 2: Konuşma Uyarıları

Kelime	Kod	Pozisyon	Hedef sestem önce gelen ses	Hedef sestem sonra gelen ses
radar	wi_1	HBSB	a	a
rahat	wi_2	HBSB	a	a
rakip	wi_3	HBSB	a	a
rakam	wi_4	HBSB	a	a
radyo	wi_5	HBSB	a	a
taraf	si_1	HBSİ	a	a
garaj	si_2	HBSİ	a	a
haraç	si_3	HBSİ	a	a
şarap	si_4	HBSİ	a	a
baraj	si_5	HBSİ	a	a
sakar	wf_1	HSSS	a	a
gitar	wf_2	HSSS	a	a
aktar	wf_3	HSSS	a	a
çınar	wf_4	HSSS	a	a
bahar	wf_5	HSSS	a	a
kartal	sf_1	HSSİ	a	t
karga	sf_2	HSSİ	a	g
martı	sf_3	HSSİ	a	t
arka	sf_4	HSSİ	a	k
sargı	sf_5	HSSİ	a	g

11. ETİK KURUL ONAYI



T.C.
İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu Başkanlığı

E-İmzalıdır

Sayı : 10840098-772.02-E.58381
Konu : Etik Kurulu Kararı

26/10/2020

Sayın Melda Nisan TIRAŞ

Üniversitemiz Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kuruluna yapmış olduğunuz “/r/ Sesinin Zamansal ve Uzamsal Özelliklerinin Ultrason Yöntemiyle İncelenmesi” isimli başvurunuz incelenmiş olup etik kurulu kararı ekte sunulmuştur.

Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Ek:
-Karar Formu (2 sayfa)

Bu belge 5070 sayılı e-İmza Kanununa göre Dr. Ogr. Uye. Mahmut TOKAC tarafından 26.10.2020 tarihinde e-imzalanmıştır. Evrağınızı <https://ebys.medipol.edu.tr/e-imza> linkinden 685840D1X9 kodu ile doğrulayabilirsiniz.

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

BASVURU BİLGİLERİ	ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI	/r/ Sesinin Zamansal ve Uzamsal Özelliklerinin Ultrason Yöntemiyle İncelenmesi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACI UNVANI/ADE/SOYADI	Melda Nisan TIRAŞ			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ UZMANLIK ALANI	Dil ve Konuşma Terapisi Yüksek Lisans Öğrencisi			
	KOORDİNATÖR/SORUMLU ARAŞTIRMACININ BULUNDUĞU MERKEZ	İstanbul			
	DESTEKLEYİCİ	-			
	ARAŞTIRMAYA KATILAN MERKEZLER	TEK MERKEZ <input checked="" type="checkbox"/>	ÇOK MERKEZLİ <input type="checkbox"/>	ULUSAL <input checked="" type="checkbox"/>	ULUSLARARASI <input type="checkbox"/>

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ
GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR
ETİK KURULU KARAR FORMU

Değerlendirilen Belgeler	Belge Adı	Tarihi	Versiyon Numarası	Dili		
	ARAŞTIRMA PROTOKOLÜ PLANI			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	OLGU RAPOR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
	BİLGİLENDİRİLMİŞ GÖNÜLLÜ OLUR FORMU			Türkçe <input type="checkbox"/>	İngilizce <input type="checkbox"/>	Diğer <input type="checkbox"/>
Karar Bilgileri	Karar No: 755	Tarih: 08/10/2020				
	Yukarıda bilgileri verilen Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu başvuru dosyası ile ilgili belgeler araştırmanın gerekçe, amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve araştırmanın etik ve bilimsel yönden uygun olduğuna "oybirliği" ile karar verilmiştir.					

İSTANBUL MEDİPOL ÜNİVERSİTESİ GİRİŞİMSSEL OLMAYAN KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU	
BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI	Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ

Unvanı/Adı/Soyadı	Uzmanlık Alanı	Kurumu	Cinsiyet		Araştırma ile İlişki		Katılım *		İmza
Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ	Tıp Tarihi ve Etik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Prof. Dr. Mete ÜNGÖR	Endodonti	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Mehmet Kemal ÖZDEMİR	Elektrik ve Elektronik	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. İknur KESKİN	Histoloji ve Embriyoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Doç. Dr. Devrim TARAKCI	Fizyoterapi ve Rehabilitasyon	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input checked="" type="checkbox"/>	K <input type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Nezih HACIHAŞANOĞLU ÇAKMAK	Biyokimya	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	
Dr. Öğr. Üyesi Neriman İpek KIRMIZI	Tıbbi Farmakoloji	İstanbul Medipol Üniversitesi	E <input type="checkbox"/>	K <input checked="" type="checkbox"/>	E <input type="checkbox"/>	H <input checked="" type="checkbox"/>	E <input checked="" type="checkbox"/>	H <input type="checkbox"/>	

* :Toplantıda Bulunma

Sayı : E-10840098-772.02-3155
Konu: Etik Kurulu Kararı

01/07/2021

Sayın MELDA NİSAN TIRAŞ

Üniversitemizin Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 08/10/2020 tarihli 755 karar no ile onay verilen "/r/ Sesinin Zamansal ve Uzamsal Özelliklerinin Ultrason Yöntemiyle İncelenmesi" isimli çalışmanızın başlığını "/r/ Sesinin Uzamsal Özelliklerinin Ultrason Yöntemiyle İncelenmesi" olarak değiştirilmesi uygun bulunmuş olup kayıt altına alınmıştır.
Bilgilerinize rica ederim.

Dr. Öğr. Üyesi Mahmut TOKAÇ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar
Etik Kurulu Başkanı

Bu belge, güvenli elektronik imza ile imzalanmıştır.
Evrağımızı <https://turkiye.gov.tr/istanbul-medipol-universitesi-ebys> linkinden 34422AA7XD kodu ile doğrulayabilirsiniz.

Medipol Üniversitesi Kavacık Yerleşkesi (Ana Yerleşke Rektörlük)
Kavacık Mah. Ekinciler Cad. No: 19, Kavacık Kavşağı, 34810 Beykoz, İstanbul
T: 444 85 44 F: 0212 531 75 55
E-Posta: bilgi@medipol.edu.tr İnternet Adresi: www.medipol.edu.tr
Kep Adresi: medipoluniversitesi@hs03.kep.tr

Ayrıntılı Bilgi İçin: Bilge KAYA
Tel: 5461 E-Posta: bilge.kaya@medipol.edu.tr

