

T.C
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

GÜRÜLTÜDE KONUŞMAYI ANLAMA TESTİ

Şule ÇEKİÇ

YÜKSEK LİSANS TEZİ

TEZ DANIŞMANI

Doç. Dr. Gonca SENNAROĞLU

ANKARA

2006

Sağlık Bilimleri Enstitüsü Müdürlüğü'ne:

Bu alışma jürimiz tarafından Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Programında Yüksek Lisans Tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Erol Belgin
(Hacettepe Üniversitesi)

Danışman: Doç. Dr. Gonca Sennaroğlu
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Bülent Gürsel
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Prof. Dr. Soner Özkan
(Hacettepe Üniversitesi)

Üye: Yrd. Doç. Dr. Songül Aksoy
(Hacettepe Üniversitesi)

ONAY:

Bu tez Sağlık Bilimleri Enstitüsü Yönetim Kurulu'nca belirlenen yukarıdaki jüri üyeleri tarafından uygun görölmüş ve Yönetim Kurulu'nun kararı ile kabul edilmiştir.

Prof. Dr. Hakan Sedat ORER
Enstitü Müdürü

ÖZET

Çekiç, Ş. Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi, Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Programı, Yüksek Lisans Tezi, Ankara, 2006. Gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama problemi yalnızca işitme kayıplı bireylerin değil, bazen işitme eşiği normal sınırlarda olan bireylerin de yaşadığı çok yaygın bir sorun olarak karşımıza çıkmaktadır. Birçok dilde olduğu gibi Türkçe’de de konuşmayı anlama yeteneğini değerlendirmeye yönelik testler bulunmakla birlikte bu testlerde değerlendirmeler ya sessiz ortamda ya da kelimelerden oluşan materyaller kullanılarak yapılmaktadır. Oysa günlük hayatı yansıtan cümleler kullanmak, gürültüde ve sessiz durumda konuşmayı anlama yeteneğini değerlendirmek için daha etkin bir yoldur. Gürültülü ortamda konuşmayı anlama yeteneğini değerlendirmek amacıyla 1994’te Nilsson ve diğ. tarafından İngilizce “*Hearing in Noise Test*” (*HINT*) hazırlanmıştır. Bizim çalışmamızın amacı bu testin Türkçe sürümünü hazırlayarak, anadili Türkçe olan bireylerin gürültüde konuşmayı anlama yeteneklerini değerlendirebilecek etkinlikte bir test meydana getirmektir. Çalışmamız altı ana aşamadan oluşmaktadır: 1) Geniş bir set şeklinde cümlelerin hazırlanması ve bu cümlelerin ana dili Türkçe olan bireyler tarafından doğallık bakımından değerlendirmeleri, 2) Doğallık bakımından değerlendirilmiş cümlelerin dijital bir odyoteybe (DAT) kaydedilmesi ve kayıt üzerinde düzeltmelerin yapılması. 3) Performans-Şiddet (PŞ) fonksiyon çalışmasının yapılması. 4) Bütün cümleler için, cümle anlaşılabilirlik seviyesi eşitleme çalışmasının yapılması. 5) Listelerin fonetik alfabeye yazılması ve fonetik dengeli listelerin oluşturulması. 6) Anadili Türkçe olan bireyler için kulaklık normlarının belirlenmesi. Çalışmamızın sonucunda, iki set halinde 10 cümleden ve 20 cümleden oluşan listelerden meydana gelen kayıtlı test materyalleri hazırlanmıştır. Otuz bireyin katılımıyla belirlenen kulaklık normları şu şekildedir: Sessiz durum için 23,6 dBA, gürültü-önde olduğu durum için -3,3 dBA, gürültü yanda olduğu durum için -11,6 dBA sinyal-gürültü oranı (SGO) şeklindedir. Elde edilen bulgular İngilizce HINT ile benzerlik göstermektedir.

Anahtar Kelimeler: Gürültü, Konuşmayı Alma Eşiği, Performans-Şiddet fonksiyonu

ABSTRACT

Çekiç, Ş. Hearing in Noise Test in Turkish, Hacettepe University, Health Sciences Institute MSc Thesis in Audiology and Speech Pathology, Ankara, 2006. The difficulty in understanding speech in noisy conditions is one of the most important problems for not only hearing impaired people but also for some normal hearing people. Various speech audiometry materials have been developed in Turkish for clinical use previously, but most of them include words to assess speech intelligibility or make this evaluation under quiet conditions. Daily sentence materials may be better means to assess speech intelligibility both for noisy and quiet conditions. *HINT* created by Nilsson et al. provides a reliable method of evaluating speech intelligibility in quite and in noisy conditions by measuring speech reception thresholds for sentences, thus avoiding ceiling and floor effects that plague traditional measures performed at fixed presentation level. In this thesis study, the Turkish version of *HINT* is developed and presented in this manuscript to describe the development details of this test. The methodology used includes: 1) Development of a large set of sentences and validation of their naturalness as judged by native Turkish speakers; 2) Recording and the processing of the speech material; 3) Determination of the performance intensity function; 4) Equalization of the sentence intelligibility; 5) Generation of the phonetically balanced lists; 6) Establishment of the SRT norms for Turkish population. As a result, two versions of the test materials, twelve 20-recorded sentence lists and twenty four 10-recorded sentences lists are created from a single set of 240 recorded sentences. Average headphone SRTs with 30 native Turkish speaker adults with normal hearing are 23,6 dBA in quiet, -3,3 dBA SNR in 65 dBA noise front condition and -11,6 dBA SNR in 65 dBA noise side condition. The low response variability suggests that consistent results could be obtained using any list. The Turkish *HINT* norms are found to be comparable with those for the English *HINT*.

Key Words: Noise, Speech Reception Threshold, Performance-Intensity Function

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ONAY SAYFASI	iii
ÖZET	iv
ABSTRACT	v
İÇİNDEKİLER	vi
SİMGELERVE KISALTMALAR DİZİNİ	vii
ŞEKİLLER DİZİNİ	viii
TABLolar DİZİNİ	ix
1. GİRİŞ	1
2. GENEL BİLGİLER	4
3. BİREYLER VE YÖNTEM	9
3.1. Bireyler	9
3.2. Testin Oluşturulması İçin Yapılan İşlemler	10
3.2.1 Konuşma Materyallerinin Hazırlanması (1.aşama)	10
3.2.2 Materyallerin İşlenmesi (2. aşama)	11
3.2.3 Performas-Şiddet Fonksiyon Çalışması(3. aşama)	11
3.2.4 Cümle Anlaşılabilirlik Seviyesinin Eşitlenmesi (4. aşama)	12
3.2.5 Listelerin Oluşturulması (5.aşama)	14
3.2.6 Kulaklık Normlarının Belirlenmesi (6.aşama)	14
4. BULGULAR	16
TARTIŞMA	24
SONUÇLAR	30
KAYNAKLAR	31
EKLER	
Ek 1: Cümlelerin ilk hali	36
Ek 2: PŞ Fonksiyon çalışma formu	51

SİMGELER VE KISALTMALAR

dB	Desibel
dBA	Desibel A filtre
B&K mikrofon	Bruel&Kjaer mikrofon
DAT	Digital Audio Tape
HL	Hearing Level
HINT	Hearing in Noise Test
HINT-C	Hearing in Noise Test for Children
Hz	Hertz
IAC	Industrial Acoustics Company
KAE	Konuşmayı Anlama Eşiği
PC	Personal Computer
PŞ Fonksiyonu	Performans-Şiddet Fonksiyonu
RMS	Root Mean Square
SGO	Sinyal Gürültü Oranı
SNR	Signal to Noise Ratio
SPL	Sound Pressure Level

ŞEKİLLER

	Sayfa
3.1. Performans Şiddet Fonksiyon Grup Ortalama Değerleri	12
3.2. Cümleler ve SGO Dağılımları	13

TABLULAR

	Sayfa
3.1.Katılımcıların cinsiyet dağılımı	9
3.2 Katılımcıların cinsiyete göre yaş dağılımı	9
3.3 Fonemlerin cümlelerde bulunuş oranları	14
4.1.Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları	16
4.2.Belirlenen norm ve standart sapma değerleri	23

1. GİRİŞ

Gürültülü ortamlarda konuşmayı anlama etkin iletişim için en önemli becerilerden biridir. Bununla birlikte gürültüde konuşmayı anlayamama, işitme kayıplı bireylerde ve işitme cihazı kullanıcılarında çok önemli bir sorundur (1, 2). Plomp, normal işitenler ile orta dereceden çok ileri dereceye kadar bilateral sensörinöral işitme kayıplı bireyleri karşılaştırmış ve işitme kayıplı bireylerin konuşmayı anlamak için 5-15 dB daha fazla sinyal-gürültü oranına gereksinim duyduklarını göstermiştir (3). İşitme eşiği ölçümüne dayalı işitme değerlendirmeleri, yaşanan zorlukları değerlendirmek için yaygın olarak kullanılmaktadır. Fakat bu değerlendirmeler gürültüde konuşmayı anlama yeteneğini kestirmede çok etkin değildir (4). Birçok klinikte konuşmayı anlama testleri sessiz ortamda uygulanmaktadır. Yapılan bir çalışma en yaygın kullanılan konuşma testinin, sessiz ortamda kelime anlama testi olduğu (% 92), bunu gürültülü ortamda tek heceli kelime anlama testlerinin izlediğini (% 35) ve işitme cihazı değerlendirmesinde cümle formunda konuşmayı anlama testinin % 6 oranında uygulandığını ortaya çıkarmıştır (5).

Gürültüde konuşma anlaşılabilirliği ölçümünün rutin olarak yapılmaması çeşitli dillerde uygun materyallerin olmamasından kaynaklanmaktadır. Bununla birlikte gürültüde konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek için, özellikle işitme cihazı değerlendirmeleri için, cümle formunda materyal kullanımıyla ilgili giderek artan bir çaba göze çarpmaktadır (5). Bu testlere örnek olarak “*Connected speech test*” ve “*Speech perception in noise test*” verilebilir (6, 7, 8). Bu testler anlaşılabilirlik puanını sabit konuşma ve/ya da gürültü seviyesinde yüzde skoru ile belirlemektedirler. Yüzde skorlar ile ilgili en önemli sorun, testin analitik ve tanı değerini sınırlandıracak olan “taban” ve “tavan” etkisine (“*floor*” and “*ceiling effect*”) yol açmasıdır. Performanstaki ölçülen değişikliklerin anlamlılığı yüzde skorların alt ve üst sınırları ile sınırlanmaktadır (2, 9). Daha hassas ve güvenilir ölçüm Konuşmayı Anlama Eşiği (KAE) ölçümü ile mümkündür. KAE gürültüde ya da sessiz durumda sunulan konuşma materyallerinin dinleyici tarafından % 50 sinin doğru olarak algılanabildiği seviye olarak tanımlanabilir (2). Yüzde skoru yerine

KAE kullanmanın diğ er üstünlükleri uygulama kolaylığı ve güvenilir oluşudur. Çünkü burada doğru olarak tekrarlanan kelimelerin yüzdesini hesaplamaya gerek yoktur. Mevcut konuşma testlerindeki eksiklikler yeni testlerin geliştirilmesi gereğini ortaya çıkarmıştır. Bu amaca yönelik geliştirilen testlerden bir tanesi de Nilsson ve diğ. tarafından 1994'te geliştirilen “*Hearing in Noise Test (HINT)*” tir.

Birçok çalışma HINT'in klinik ve araştırma amaçlı kullanımındaki değerini açıkça ortaya koymuştur. Yapılan çalışmalara göre bu test:

1. Farklı işitme cihazlarının performanslarını değerlendirme ve karşılaştırmada (10)
2. Farklı işitme cihazlarında ve dinleme koşullarında çok yönlü ve yönlü mikrofon özelliğini değerlendirmede ve karşılaştırmada (11, 12, 13, 14)
3. İşitmenin kritik önem taşıdığı meslekler için işitme yeteneğini değerlendirmede (15)
4. Koklear implantlı ve normal işiten bireylerin işitmelerini değerlendirme ve karşılaştırmada (16)
5. Farklı koklear implantların farklı sinyal işleme özelliklerini değerlendirme ve karşılaştırmada

kullanılabilmektedir (17).

Birçok ülkede bu tür testlere olan gereksinim göze çarpmaktadır. Klinisyenler hastalarının gürültüde konuşmayı anlama becerileri ile ilgilenmekte, işitme cihazları ve koklear implantlarla ilgili araştırmalar yapmaktalar. Ancak, birçok dilde bu değerlendirmelerde kullanılacak gürültüde konuşmayı anlama yeteneğini değerlendirebilecek cümle formunda materyal bulunmamaktadır. Testlerin çevirisi geçerli ve güvenilir olamayacağı için adaptasyonun yapılması uygundur. Bu durum HINT içinde geçerlidir (18).

Ülkemizde son yıllarda koklear implantasyon kullanıcılarının artışı, işitme cihazı teknolojilerindeki gelişmeler, mevcut konuşma testlerinin performans değerlendirmedeki yetersizliği yeni testler geliştirmeyi zorunlu kılmaktadır. Klinik ortamda, işitme kaybı konfigürasyonuna uygun cihazın seçilebilmesi, koklear implantasyon programlamalarında daha iyi değerlendirmeler yapılabilmesi ve işitme eşiği normal olmasına rağmen gürültüde konuşmayı ayırt etmede sıkıntı yaşayan hastalara tanı konabilmesi için HINT'in Türkçe sürümünün hazırlanması

ihtiyacı doğmuştur. Cümle formunda gürültüde konuşmayı anlama yeteneğini değerlendiren Türkçe bir testin bulunmaması bizi bu çalışmayı yapmaya yönlendirmiştir. Bu çalışmada, Türkçe HINT'in hazırlanılması esnasında geçirilen aşamalar ve test uygulanan bireylerden elde edilen sonuçların değerlendirilebilmesi ve karşılaştırılabilmesi için gerekli referans değerlerin belirlenmesine yönelik yapılan işlemler sunulmuştur.

2. GENEL BİLGİLER

Konuşma odyometrisi, odyolojik değerlendirilmenin en önemli ve en temel araçlarından biridir. Konuşma testleri klinik anlamda birçok amaca hizmet etmektedir. Bunlara örnek olarak saf ses işitme testleri ile arasındaki ilişki sayesinde saf ses işitme testlerinin sağlamlasını yapması, test edilmesi zor olan hastaların (zihinsel engelliler gibi) konuşma-frekansı aralığında işitme duyarlılıkları ile ilgili bilgi vermesi, amplifikasyon performansının ve rehabilitasyon ile sağlanan ilerlemelerin takip edilmesinde kullanılması sayılabilir (37).

Yirminci yüzyıla kadar konuşma testleri düzensiz ve kuralsız bir şekilde, hastadan kulağına fısıldanan kelime ya da cümleleri tekrar etmesi istenilerek yapıyordu. Bryant'ın 1904'te bu testlerin standardizasyonunun yapılması yönündeki çağrısına rağmen çok uzun yıllar bu konularla ilgili çalışma yapılmamıştır. Fletcher ve Steinberg ve French ve diğ. 1929 ve 1930'da "*Bell Telephone Laboratory*"de yeni bir cihaz denemesi için işitsel sinyaller ile ilgili çalışmaya başlamışlardı. Bu araştırmacılar için bu dönemde konuşma sesi üzerinde çalışma yapmak çok daha karmaşıktı. Çünkü fizyolojik ve akustik faktörlerin yanı sıra linguistik ve psikolojik faktörleri de göz önünde bulundurmaları durumundaydılar. Gelişen teknoloji ve sürekli genişleyen bilgi birikimi ile günümüzde çalışma yapmak çok daha kolaylaşmış ve işitme cihazları ve implantlarla ilgili araştırmalar çok daha kontrollü yapılabilir hale gelmiştir.

Birçok dilde, çok çeşitli konuşma odyometrisi materyalleri bulunmakta ve bu materyaller klinik ortamlarda çok yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalar göz önüne alındığında temel olarak konuşma testleri;

- İşitme eşiği tespitinde,
- Saf ses işitme testlerinin sağlamlasının yapılmasında,
- Eşik üstü anlaşılabilirliğin değerlendirilmesinde,
- Periferik ve santral işitme bozukluklarının tanısının konulmasında,
- İşitme kaybı olanların iletişim becerilerinin değerlendirilmesinde,
- İşitme cihazı rehabilitasyonu ve işitme eğitiminde kullanılmaktadır (19, 37).

Konuşma testlerinde kullanılan materyaller testin özelliğine ve değerlendirdiği yetenek ya da bozukluğa göre çeşitlilik göstermektedir. Bazı testler, anlamsız hecelerden bazıları tek ya da üç heceli kelimelerden oluşurken bazıları cümle formunda materyalleri içermektedir. Kelime düzeyindeki materyaller belirgin olarak günlük konuşma ve cümlelerin taşıdığı karmaşık anlamsal özelliklerden yoksundur. Kelime formundaki testler ayrıca konuşmaya özgü dinamik amplitud değişikliklerinden de yoksundur. İşitme cihazları ve diğer protezlerde modern teknolojik uygulamaların artması ile bu kısa uyarılar, bu teknolojilerin sağladığı sinyal işleme özelliğini tetiklemede yeterli olamamaktadır (38). Sonuç olarak günlük konuşmalarda kullanılan cümlelerden oluşan materyaller konuşma anlaşılabilirliğini değerlendirmek için çok daha etkin bir yoldur.

Her bireyin kendine özgü ses kalitesi, ses perdesi ve ses gürlüğü vardır. Bu faktörler nefes alıp verme ile, artikülatör kaslar ile, konuşma hızı ile, ses tellerinin büyüklüğü ile ve oral ve nasal kaviteletin yapısal durumu ile belirlenmektedir (19). Bu yüzden bir birey tarafından söylenen bir harf, bir kelime ya da bir cümle, başka birisi tarafından söylendiğinde bambaşka özellikler taşıyabilmektedir. Bir konuşma sesinin algılanması akustik ve fizyolojik faktörlere bağlı olarak değişmektedir. Frekans, şiddet ve konuşma sinyalinin süresi işitme sistemini etkilemektedir (19).

Bireylerin konuşmayı anlama yeteneğini değerlendirmek çok kolay olmamaktadır. Çünkü konuşma sesleri çok farklı özellikleri bir arada bulundurmaktadır. Bu nedenle, odyologlar genellikle yaptıkları testleri iki önemli ölçüm ile sınırlandırmaktadırlar:

1. Konuşmayı anlama eşiği
2. Kelime ayırt etme skoru.

Kelime ya da cümlelerden oluşan listelerin ne kadar anlaşılabilirliğini değerlendirmenin bir yolu homojen bir grup ile farklı şiddet seviyelerinde materyalleri sunarak çalışma yapmaktır ve şiddetin bir fonksiyonu olarak belirlenecek ortalama doğru yüzde skorunu saptamaktır. Bu sonuç “Performans-Şiddet” fonksiyonu olarak bilinmektedir. Bu bilgi, odyoloğa farklı konuşma materyallerinin şiddet seviyesine bağlı olarak ne kadar doğru algılanacağına dair bilgi vermektedir.

Konuşmanın fiziksel etkileri bireyden bireye değişmektedir (20, 21, 22).

Brandy 1996'da bu etkilerin bireyin konuştukları günden güne bile değişiklik gösterdiğini ortaya koymuştur. Birçok yazar, birçok test ortamı için kayıtlı sunumların daha fazla güvenilir olduğunu göstermişlerdir (20, 21, 23, 24, 22, 25). Buna rağmen birçok odyolog konuşma testlerini kendileri okuyarak yapmaktadırlar. Buna neden olarak ise bu şekilde sunumun daha kısa sürede bitiyor olması gösterilmektedir.

Konuşma testlerinde, materyallerin kadın ya da erkek tarafından okunması kadar, okuyanın okuyuş şekli de literatürde tartışma yaratmıştır. Birçok araştırmacı cinsiyet farklılığının skora yansımadağını savunurken, bazı araştırmacılar kadın ve erkek sesindeki frekans bandı ve forment farklılığının, özellikle yüksek frekanslarda işitme kaybı olan hastalarda erkek sesi lehine farklılık yarattığını savunmaktadır (26).

Yapılan bir çalışmada performans-şiddet fonksiyonu normal işiten yetişkinlerde sunumun kadın sesiyle mi erkek sesiyle mi yapıldığına bağlı olarak farklılık gösterdiği ortaya konmuştur (27). Yazarlar bu farklılığın her iki konuşmacı arasındaki spektral farklılıktan olabileceğini belirtmişlerdir. Wilson ve diğ. 1990'da yaptığı bir çalışmayla Gengel ve Kupperman'ın 1980'de yaptığı çalışmayı destekleyerek kadın ve erkek sesindeki farklılıkları ortaya koymuştur (28).

Konuşma testlerinde kullanılan materyaller, anlamlı ya da anlamsız tek heceden, iki ya da üç heceli kelimedden ya da cümlelerden oluşmaktadır. Yapılan araştırmalar, konuşmadaki fonem, hece ve kelime sayısındaki artış konuşmayı alma eşliğini düşürürken, ayırt etme yüzdesini arttırdığını göstermektedir (19).

Konuşma testinin yapılacağı şiddet seviyesi test sonucunu etkilemektedir. Farklı kliniklerde konuşma testleri için farklı şiddet seviyeleri kullanılmaktadır. Bazı testler için KAE'nin 30-40 dB üstü test seviyesi olarak kabul edilirken, bazı testler en yüksek skora ulaşınca kadar KAE'den başlayarak şiddet artırımı gerektirmektedir (19). Bu nedenle her testin standardizasyonunda uygulanacak şiddet seviyesinin belirtilmesi önem taşımaktadır.

Belirli limitler içinde kalmak koşuluyla uyarının frekans bandının genişletilmesi, anlamayı ve ayırt etmeyi kolaylaştırmaktadır (29). Tek heceli kelime listeleri kullanıldığında 1000 Hz ve üzerindeki frekanslar ayırt etme skorunu anlamlı bir şekilde etkilemektedir (30). Bu nedenle, konuşma materyalinin

hazırlanmasında kullanılan uyaranların frekans aralığı özellikle yüksek frekanslarda işitme kaybı olan bireylerin değerlendirilmesinde önem taşımaktadır.

Konuşma testlerinde kullanılan materyallerin anlamlı ya da anlamsız olması, az ya da çok bilinir olması değerlendirmenin sonucunu etkilemektedir.

Temel olarak cümle anlama iki çeşit işlem ile meydana gelmektedir. Birincisi akustik bilginin işitme sistemi tarafından alınması ve işlenmesi ve ikincisi de belleğe kaydedilen linguistik bilginin kullanılmasıdır (31). Gürültüde kelime anlama kelimeyi oluşturan seslerin sıralanmasına bağlıdır. Bazı sesler gürültü tarafından maskelenmeye daha yatkındır ve bu tür sesleri içeren kelimeler daha az anlaşılırdır. Bu yüzden konuşma anlaşılabilirliği ile ilgili test geliştirirken konuşma materyalinin fonemik içeriğinin değerlendirilmesi çok önemlidir.

Konuşma testlerinin oluşturulmasında fonetik dengenin önemi üzerinde de çeşitli görüşler vardır. Fonetik denge hazırlanan materyal listelerinde eşit oranda fonem bulunması anlamına gelmektedir. Egan 1948’de “PB-50 Kelime Listelerini” geliştirirken, listelerdeki fonetik dağılımı dengelemiş ve listelerin doğru işlev görebilmesi için bunun gerekli olduğunu savunmuştur (32). Ancak, 1959’da Lehista ve Peterson “NU-4&6” listelerini geliştirirken, fonetik dengeli listelerin oluşturulmasının gerçek anlamda mümkün olmadığını, çünkü belirli bir konuşma sesinin, o sesin öncesindeki ve sonrasındaki seslere göre değişiklik göstereceğini, bu nedenle ancak “fonetik denge” den bahsedilebileceğini savunmuşlardır (33). Bütün tartışmalar rağmen, “PAL PB-50” ve “CID W-22” listeleri İngilizce’de yaygın olarak kullanılan fonetik dengeli test materyalleridir.

Çeşitli konuşma odyometresi materyalleri klinik ve araştırma amaçlı kullanım için “Türkçe” olarak geliştirilmiştir. Buna örnek olarak Kılıçarslan tarafından 1986’da standardize edilen, Hacettepe Üniversitesi Odyoloji Bölümünde 1969’da geliştirilen “PB-300 Kelime Listeleri” gösterilebilir (34).

HINT günlük hayatı yansıtan cümlelerden oluşan, KAE’ni gürültülü ve sessiz konumda değerlendirmek için İngilizce olarak hazırlanmış bir testtir. Bu test 10 cümlelik 24 liste ve 20 cümlelik 12 listeden oluşan, 4 serbest alan durumunu – sessiz (*quiet*), gürültü önde (*noise front*), gürültü sağda (*noise right*) ve gürültü solda (*noise left*) – yansıtacak şekilde kulaklıklar ile KAE’ni belirlemeye yarayan bir testtir. HINT konuşma materyalleri daha önceden İngiliz çocuklar için

hazırlanmış BKB (Bamford-Kowal-Bench) cümlelerinin arasından seçilmiştir. Bu testte kullanılan cümleler doğallık, uzunluk ve anlaşılabilirlik seviyesi bakımından eşit hale getirilmiş ve fonetik dağılımları dengelenerek listeler oluşturulmuştur (36). HINT cümleleri bir ses sanatçısı tarafından okunarak kaydedilmiştir. Test, kayıtlı cümlelerin “*HINT for Windows*” adlı yazılım programı ve bilgisayara bağlı “*HINT BOX*” adlı cihaz aracılığıyla sunulmasıyla otomatik olarak yapılmaktadır. “*HINT for Windows*” adlı programın temel görevi, serbest alanda bireylerin cihazlı ya da cihazsız değerlendirilebilmelerini ya da kulaklıklar ile değerlendirmelerinin otomatik olarak yapılmasını sağlamaktır. HINT kulaklıklarla ya da serbest alanda uygulanabilir. Uygulamanın yapılacağı her durum ve alan için kalibrasyon yapılması ve buna uygun ayarlamaların gerçekleştirilmesi gerekmektedir. Kulaklıklar için ve serbest alan için ayrı kalibrasyon yapılmalıdır. HINT serbest alanda uygulandığında, skorların oda akustiklerinden etkilenebildiği belirtilmiştir. Bu yüzden serbest alan uygulamasında daha fazla kontrollü olmak gerekmektedir. HINT’in uygulanabilmesi için gerekli olan “*HINT for Windows*” yazılım programı ve “*HINT BOX*” adlı donanımın temin edilmesinden sonra, kurulum için gerekli kalibrasyon bilgileri ve testin doğru bir şekilde uygulanabilmesi için gerekli uygulama kuralları “*HINT for Windows*” kullanım klavuzundan temin edilebilmektedir.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Bu çalışma Hacettepe Üniversitesi Kulak Burun Boğaz Anabilim Dalı Odyoloji ve Konuşma Bozuklukları Bilim Dalı'nda yapılmıştır.

3.1. Bireyler

Bu araştırmanın katılımcıları, anadili Türkçe olan, otolojik ve odyolojik bulguları normal, 20-50 yaş arasında 96 yetişkindir.

Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyet ve yaşa göre dağılımı Tablo 3.1 ve Tablo 3.2'de gösterilmiştir.

Tablo 3.1. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyet dağılımı

Cinsiyet	Sayı (n)	Yüzde (%)
Kadın	60	62,5
Erkek	36	37,5
Toplam	96	100,0

Tablo3.2. Çalışmaya katılan bireylerin cinsiyete göre yaş dağılımı

Cinsiyet	Yaş Ortalaması	Yaş aralığı
Kadın	27,3	20-50
Erkek	30,6	20-50

Soli ve Vermiglio tarafından hazırlanan HINT'in Türkçe sürümünü oluştururken kullanılacak protokole göre, çalışmaya dahil edilen bireylerin seçiminde aşağıdaki ölçütler göz önüne alınmıştır (43);

- 20-50 yaş arasında olması
- Normal otoskopik muayene bulgularına sahip olması
- İşitme eşiğinin 250 Hz, 500 Hz, 1 kHz, 2 kHz, 4 kHz ve 6 kHz de 20

dB HL'den daha iyi olması

- Anadili Türkçe olması ve akıcı bir şekilde Türkçe konuşuyor olması
- En az lise mezunu olması

İşitme eşikleri, *Industrial Acoustics Company* (IAC) standartlarındaki sessiz odalarda *Interacoustics AC-40* klinik odyometre ve *TDH-39* kulaklık kullanılarak yapılmıştır. Odyometrenin ve kulaklığın kalibrasyonu *Larson-Davis Sound Level Meter* ile yapay kulak kullanılarak yapılmıştır. İmpedansmetrik değerlendirme *GSI Tymptar* impedansmetre kullanılarak yapılmıştır.

3.2. Testin Oluşturulması İçin Yapılan İşlemler

Gürültüde konuşmayı anlama testinin hazırlanılması 6 ana aşamadan oluşmaktadır. Bu aşamalar; konuşma materyallerinin hazırlanması, hazırlanan materyallerin işlenmesi, performans-şiddet çalışması, cümle anlaşılabilirlik seviyelerinin eşitlenmesi, listelerin oluşturulması ve kulaklık normlarının belirlenmesini içermektedir.

3.2.1. Konuşma Materyallerinin Hazırlanması (1.aşama)

Türkçe'de cümle formunda odyolojik test materyalleri bulunmamaktadır. Bu nedenle 1nci ve 2nci zorluk seviyesinde 510 Türkçe cümle, İngilizce HINT materyallerinden çevrilerek ve ilköğretim birinci sınıf kitaplarından alınarak hazırlanmıştır (Ek 1). Bu cümleler, mümkün olduğunca kısa olacak şekilde, Türkçe deyimleri, kalıpları ve özel isimleri içermeyecek şekilde hazırlanmıştır. Cümlelerin hazırlanmasından sonra Türkiye'nin farklı coğrafik bölgelerinde doğmuş, farklı yaş gruplarından ve farklı seviyelerde eğitim almış anadili Türkçe olan ve Türkçe konuşan 10 bireyden bu cümleleri doğallık bakımından 7-puanlık bir ölçekte değerlendirmeleri istenmiştir. Burada '1' hiç doğal değil '7' çok doğal anlamını taşımaktadır. Bu bireylerden '6' nın altında puan verdikleri cümleler için yorum yapmaları ve alternatif bir cümle yazmaları istenmiştir. Seksen yedi cümle '6' nın altında puan almıştır. Bu cümleler için uygun düzeltmeler yapıldıktan sonra diğer bir 10 bireyden bu yeni cümleleri doğallık bakımından değerlendirmeleri istenmiştir. Bu grupta 10 cümleye '6' nın altında puan vermiştir. Bu ikinci oylama sonucunda '6'dan daha düşük alan 10 cümle çalışmadan çıkarılmıştır. Sonuç olarak

77 cümle yeniden düzenlenirken 10 cümle de elenmiştir.

3.2.2. Materyallerin İşlenmesi (2. aşama)

Hazırlanan cümleler, anadili Türkçe olan ve Türkçe konuşan bir erkek ses sanatçısı tarafından okunarak 44000 Hz’de 16-bit çözünürlükte bir “*digital audio tape*” (DAT) ‘e kaydedilmiştir. Bir *Bruel&Kjaer(B&K) 4144* mikrofona ses sanatçısının tam karşısına 1 metre uzaklığa yerleştirilmiştir. B&K mikrofona ve kalibre edilmiş bir amplifikatör DAT’a bağlanmıştır. Kayıt, duvarda ve tavanda akustik köpük olan çift duvarlı sessiz odada yapılmıştır. Ses sanatçısına cümleleri olabildiğince doğal bir şekilde akıcı ve net anlaşılacak şekilde okuması yönergesi verilmiştir. Doğal ve net okunmadığı düşünülen cümleler tekrar okutulmuştur.

Ses kaydı bittikten sonra gerekli düzenlemeleri yapabilmek için kayıtlı materyaller DAT’tan bilgisayara aktarılmıştır. Düzenleme için *SOUND FORGE 4.5* adlı bir ses yazılımı kullanılmıştır. İlk olarak, her cümle ayrı bir dosyaya kopyalanmış ve her cümlenin başında ve sonunda bulunan sessiz aralıklar ‘*silence interval*’ ler çıkarılmıştır. İkinci olarak kayıtlı materyaller 24.000 Hz’de 16-bit çözünürlükte mono özellikte yeniden yazdırılmışlardır. Odyometre kullanılırken oluşabilecek olası bozulmaları önlemek için ‘*anti-alias*’ filtre kullanılmıştır. Üçüncü olarak, ortalama bir *root mean square*(RMS) amplitüd değeri hesaplanarak bütün cümleler aynı RMS değeri alacak şekilde ölçeklendirilmiştir. Bütün cümlelerin aynı RMS seviyesine getirilmesinden sonra her bir cümlenin güç spektrumu hesaplanmıştır. Cümlelerle aynı spektrum özelliğine sahip gürültüyü oluşturabilmek için bütün cümlelerin güç spektrumunun ortalaması hesaplanmıştır. En son olarak konuşma ve gürültü sinyalindeki tepe noktaları, RMS ve tepe noktaları arasındaki farklılığı azaltmak için sıkıştırılmışlardır.

3.2.3. Performans-Şiddet Fonksiyon Çalışması (3. aşama)

KAE ölçümü için uyarlamalı bir yöntem kullanmak ve hazırlanacak bütün listelerden aynı KAE değerini elde edebilmek için bir set içindeki tüm cümlelerin anlaşılabilirlik seviyesinin eşit olması gerekmektedir. Cümlelerin RMS amplitüdlerini eşitlemek sabit bir gürültü seviyesinde eşit anlaşılabilirlik seviyesini elde etmede yeterli olmamaktadır. Fonemik dağılım, kelimelere aşinalık, tonlamadaki

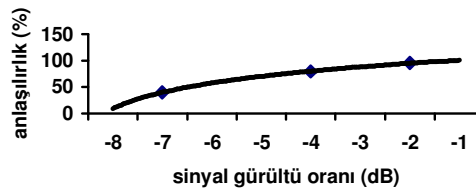
değişiklikler de gürültüde konuşma anlaşılabilirliğini etkilemektedir (2). Anlaşılabilirlik seviyesini eşitlemenin bir yolu, aynı gürültü seviyesinde, hedef anlaşılabilirlik puanına ulaşıncaya kadar bütün cümlelerin sunum seviyesini ayarlamaktır. Bu ayarlamayı bütün gruba uygulamadan önce iki ana parametrenin belirlenmesi gerekmektedir:

- Başlangıç sinyal gürültü oranı (SGO) (*signal to noise ratio* (SNR))
- Seviye ayarlaması yapabilmek için kullanılacak temel kural

Bu iki parametre az sayıda katılımcı grubunda Performans-Şiddet (PŞ) fonksiyonunu belirleyerek gerçekleştirilebilir.

Performans-Şiddet fonksiyon çalışması için 50 cümleden oluşan üç set hazırlanmıştır (Ek 2). Bu cümlelerden oluşan üç set için 3 ayrı SGO (-2 dB, -4 dB, -7 dB) değeri belirlenmiştir ve bu değerler katılımcılar (n=9) arasında dengelenmiştir. Bu çalışmada bütün cümleler her iki kulağa kulaklıkla 65 dB gürültü ile birlikte verilerek katılımcılardan duydukları her kelimeyi tekrar etmeleri istenmiştir. Her cümle için yüzde anlaşılabilirlik puanının hesaplayabilmek için kelimelerin tam ve doğru tekrarı zorunlu tutulmuştur. Her SGO için ortalama yüzde puanı ve PŞ fonksiyon eğrisi oluşturmak için (% 10,3 dB) total grup ortalama puanı hesaplanmıştır (Şekil 3.1). Bu eğri cümle anlaşılabilirliğini eşitleme aşamasında SGO ayarlaması için temel kural olmuştur. Daha önceki çalışmalarda belirtildiği gibi, 1 dB'lik SGO artışı konuşma anlaşılabilirlik puanında yaklaşık % 10 artış sağlamaktadır (23). PŞ fonksiyonu ayrıca başlanılacak SGO'ı belirlemek içinde kullanılmaktadır (18).

Performans-Şiddet Fonksiyonu



Şekil 3.1. Performans-Şiddet Fonksiyonu eğrisi

3.2.4. Cümle Anlaşılabilirlik Seviyesinin Eşitlenmesi (4. aşama)

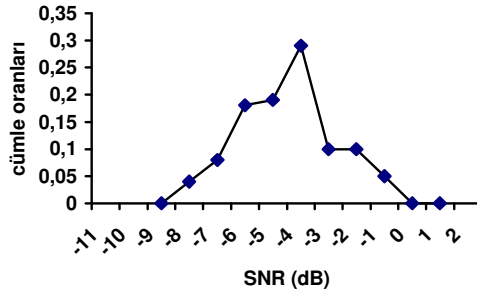
Kırk katılımcı dört gruba ayrılarak, cümle anlaşılabilirliğini eşitleme

aşamasında çalışmaya katılmışlardır. Cümleler kulaklıklar ile 65 dBA ayarlı konuşma-spektrum gürültü ile birlikte sunulmuştur. Cümle sunum sırası katılımcılar arasında dengelenmiştir. Katılımcıların duydukları her cümleyi tekrar etmeleri gerekirse tahminde bulunmaları istenmiştir. Başlangıçta ilk gruba (n=10) bütün cümleler (500) -4,5 dB sabit SGO ile sunulmuş ve yalnızca tam kelime tekrarları kabul edilirken katılımcılara geri bildirim verilmemiştir.

Bu bölümde kullanılan yüzde anlaşılabilirlik puanı ile sonraki bölümde kullanılan cümlelerin tamamının doğru tekrarı ile olan hesaplama yönteminin farklı amaçları vardır. Kelime anlaşılabilirliği cümleleri eşitlemek için kullanılmışken cümle anlaşılabilirliği uyarlamalı KAE ölçümünün bir parçasıdır. Bir ortalama anlaşılabilirlik yüzde puanı, doğru bir şekilde tekrar edilen kelimelerin sayılması ile her cümle için belirlenmiştir.

Ortalama anlaşılabilirlik puanını hedef puanla (% 70) eşitlemek için bütün cümlelerin SGO değeri -6,5 dB'e düşürülmüştür. İkinci grup için (n=10) kalan gruplar için [grup 3 (n=10), grup 4 (n=10)] gerek görüldüğü durumlarda SGO ayarlamaları her cümleye daha önce Şekil 3.1 de gösterildiği gibi belirlenen % 10,3 / dB kuralına göre ayarlamalar yapılmıştır.

Ayarlamalar sonucu istenilen seviyeye gelmeyen cümleler ile ortalama doğruluk puanı % 90'dan büyük ya da % 50'den küçük ya da standart sapması % 35'ten büyük olan cümleler elenmiştir. Başlangıçtan itibaren (500 cümleden) 240 cümle eşit anlaşılabilirlik seviyesinde ayarlanmış ve SGO dağılımları Şekil 3.2'de gösterilmiştir.



Şekil 3.2. Cümlelerin belirlenen gürültü-sinyal oranlarına göre dağılımları.

Şekil 3.2'de gösterildiği gibi, bu cümlelerin büyük çoğunluğunun SGO -7

dB ile -2 dB arasında kalmaktadır ve ortalama SGO -5,0 dB bulunmuştur.

3.2.5 Listelerin Oluşturulması (5. aşama)

Cümleler zorluk bakımından eşitlendikten sonra, uluslararası fonetik alfabe kullanılarak bütün cümleler yeniden yazılmış ve fonem sayımları bütün cümleler için yapılmıştır (Tablo 3.3).

Tablo 3.3. fonemlerin cümlelerde bulunuş oranları

fonem	sayı(n)	yüzde(%)	fonem	sayı(n)	yüzde(%)
a	482	11,8	m	139	3,7
b	98	2,6	n	189	5,0
ɗ	42	1,1	o	149	4,0
tʃ	106	2,8	ɸ	25	0,7
D	222	5,9	p	53	1,4
ε	369	9,8	r	264	7,0
f	26	0,7	s	15	0,4
g	42	1,1	ʃ	57	1,5
ɣ	39	1,0	t	199	5,3
h	29	0,8	u	127	3,4
ı	269	7,2	y	111	3,0
i	271	7,2	v	60	1,6
z	6	0,1	j	185	4,9
k	226	6,0	z	54	1,4

Fonemlerin sayılarak toplam sayılarına oranlarının hesaplanması ve listelere eşit dağılımlarının ayarlanması ile 10 cümlelik fonetik dengeli 24 liste oluşturulmuştur (Ek 3). On cümlelik listelerin SGO oranı en düşük ile en yüksek bir arada olacak şekilde eşlenerek ikişerli birleştirilmesiyle 12 adet 20 cümlelik liste oluşturulmuştur. 20 cümlelik listelerin daha yüksek listeler arası güvenilirliğe sahip olması hesaplanmıştır.

3.2.6 Kulaklık Normlarının Belirlenmesi (6. aşama)

Serbest alan koşulunu oluşturmak için KEMAR HRTFS kullanılarak 4 ayrı ortam belirlenmiştir. Bu belirlenen koşullar altında 20 cümleden oluşan listeler 30 katılımcıya kulaklıklar kullanılarak sunulmuştur. Bu 4 ortam aşağıdaki gibidir;

1. Sessiz (*quite*) (konuşma 0°)

2. Gürültü Önde (*noise front-NF*) (konuşma ve gürültü 0°)
3. Gürültü Sağda (*noise right-NR*) (konuşma 0° gürültü 90°)
4. Gürültü Solda (*noise left-NL*) (konuşma 0° gürültü 270°)

Konuşma spektrumuna uygun gürültü 65 dB'e sabitlenmiştir. HINT yazılım programı, listeleri rastgele seçmektedir. Teste her zaman sessiz durumla başlanırken diğer durumlar katılımcılar arasında dengelenmiştir. Test-tekrar test güvenilirliğini belirlemek ve öğrenme etkisini araştırmak için her 4 durumda testler iki kez tekrarlanmıştır.

İstatistiki Değerlendirme

Çalışma sonuçlarının istatistiki değerlendirmesinde tanımlayıcı istatistik kullanılmıştır. Ortalama ve standart sapma değerlendirmeleri için bağımsız iki örneklemlili test uygulanmıştır. Listeler arası farkın değerlendirilmesinde ANOVA yöntemi kullanılmıştır.

4. BULGULAR

Yapılan bu çalışmayla anadili Türkçe olan bireylere uygulanabilir ve geçerli, Türkçe, Gürültüde Konuşmayı Anlama Testi (*HINT*) için kullanılacak cümleler, bu cümleler ile ilgili sunum seviyelerine uygun SGO değerleri belirlenmiştir. Cümleler ve SGO değerleri Tablo 4.1’de gösterilmiştir.

Tablo 4.1. Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları

Liste No.	Cümle No.	Cümlelerin fonetik alfabe ile yazılmış formu	Cümleler	Sinyal/Gürültü Oranı
1	3	Dyn sabah tatile tʃıktılar	Dün sabah tatile çıktılar.	-7,30
1	4	Kɔpɛk topla ojnadı	Köpek topla oynadı.	-2,30
1	7	tʃok hızlı gidijorsun	Çok hızlı gidiyorsun.	-7,30
1	8	evɛ bajrak getirdik	Eve bayrak getirdik.	-1,30
1	10	Sajarak elma aldılar	Sayarak elma aldılar.	-1,97
1	13	ʃapkamı dyn kajbettim	Şapkamı dün kaybettim.	-2,30
1	19	Kɛdiɛɛ ekmek verdi	Kediye ekmek verdi.	-3,30
1	25	Tɛjzɛm gɔmleɣi jıkadı	Tezsem gömleği yıkadı.	-1,97
1	55	Tɛɾɛn hızlı gidijor	Tren hızlı gidiyor.	-7,30
2	14	Kɔpɛkleri dıʃarı tʃıkardık	Köpekleri dışarı çıkardık.	-3,97
2	30	ʃehirdɛ jyrıjɛ japtık	Şehirde yürüyüş yaptık.	-4,63
2	32	Adamın badıaı kırıldı	Adamın bacağı kırıldı.	-4,63
2	51	Babam balkona tırmandı	Babam balkona tırmandı.	-5,63
2	93	Fare pejniri buldu	Fare peyniri buldu.	-4,63
2	128	Gynɛʃ doıudan doıar	Güneş doğudan doğar.	-7,30
2	131	tʃajlar masanın ıstınde	Çaylar masanın üstünde.	-7,30
2	134	Mɛjvɛ sɛpɛttɛ gɛldi	Meyve sepette geldi.	-2,30
2	231	ılatı itıfı, ijileftim	İlaç içip, iyileştirdim.	-7,30
2	386	Bize tyrky ʃıjlyjor	Bize türkü söylüyor.	-5,63
3	53	ɛlindɛ boʃ ʃıʃɛler var	Elinde boş şişeler var.	-7,30
3	56	Aʃı hastalıktan korur	Aşı hastalıktan korur.	-1,63
3	57	tʃılekler tʃıftɛk atıftı	Çilekler çiçek açtı.	-4,30
3	58	Majmun fıstıklarla ojnujor	Maymun fıstıklarla oynuyor.	-2,30
3	63	ɛski eldivɛnler kırılıdı	Eski eldivenler kırılıydı.	-7,30
3	64	Lavaboda sıztıntı var	Lavaboda sızıntı var.	-3,63
3	68	Fotoırafı zarfa kojdum	Fotoırafı zarfa koydum.	-4,30
3	166	Babam mumu tutujor	Babam mumu tutuyor.	-2,63

Tablo 4.1. Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları

Liste No.	Cümle No.	Cümlelerin fonetik alfabe ile yazılmış formu	Cümleler	Sinyal/Gürültü Oranı
3	337	Dydyxy dyxynde tfaldı	Düdüğü düğünde çaldı.	-1,30
3	367	εβε βεβεγι φzledi	Ebe bebeği özledi.	-1,30
4	49	Ajakkabıları kirlijdi	Ayakkabıları kirliydi.	-7,30
4	72	Anne ipi baıladı	Anne ipi baıladı.	-2,63
4	73	εski motor tfalıfıjordu	Eski motor çalışıyordu.	-5,97
4	76	Askεr tyfekle jyryjor	Asker tüfekle yürüyor.	-1,30
4	78	Gεdzε jıldızlar parlar	Gece yıldızlar parlar.	-5,63
4	79	Kytfyk kφpek havladı	Küçük köpek havladı.	-7,30
4	81	Bajramlııımı beıendi	Bayramlığımı beğendi.	-1,30
4	83	εve doıru jyryjorlar	Eve doğru yürüyorlar.	-5,63
4	263	Kadıın, εvini temizledi	Kadın, evini temizledi.	-3,97
4	275	Adam delidolujdu	Adam delidoluydu.	-2,80
5	16	Araba φnymde durdu	Araba önümde durdu.	-2,63
5	33	εkmek fıırını atfıkti	Ekmek fırını açıktı.	-2,30
5	47	dızıdı kufun dıanı jandı	Cici kuşun canı yandı.	-1,30
5	71	Bana on tane balon aldı	Bana on tane balon aldı.	-5,30
5	85	ıaymur bereket getirir	Yağmur bereket getirir.	-7,30
5	87	tfodzuk bajrayı tuttu	Çocuk bayrağı tuttu.	-7,30
5	91	Bεbek biskyviji buldu	Bebek bisküviyi buldu.	-7,30
5	94	Masanın ytf badıayı var	Masanın üç bacağı var.	-7,30
5	97	tfodzuk ip atlıjor	Çocuk ip atlıyor.	-4,30
5	98	Gεzimiz bu sabah bitti	Gezimiz bu sabah bitti.	-7,30
5	190	Tεkerlek patladı	Tekerlek patladı.	-2,80
6	107	tfodzuklar dεrs tfalıfıjor	Çocuklar ders çalışıyor.	-7,30
6	110	Soıan salatası japtım	Soğan salatası yaptım.	-2,97
6	112	Anne pεndzεreji atftı	Anne pencereyi açtı.	-5,63
6	114	Mεktup birden jεre dyfty	Mektup birden yere düştü.	-4,30
6	115	ıaflı kadın εvdeydi	Yaşlı kadın evdeydi.	-6,30
6	118	Gri silgiji ben aldım	Gri silgiyi ben aldım.	-1,30
6	119	Lozmanı panzur takıjorlar	Lojmana panjur takıyorlar.	-4,30
6	189	Mutfakta soıan sojujor	Mutfakta soğan soyuyor.	-7,30
6	199	Ninεm bilmedzε sordu	Ninem bilmece sordu.	-5,63
6	248	Her mevsimde ytf aj vardır	Her mevsimde üç ay vardır.	-1,70
7	44	Kytfyk domatesler jεfildir	Küçük domatesler yeşildir.	-2,63
7	122	Annesi tfıtsek topladı	Annesi çiçek topladı.	-3,97
7	126	Ajı kuuja dyfty	Ayı kuyuya düştü.	-2,63
7	127	tfodzukları tfok severim	Çocukları çok severim.	-5,30
7	129	Mavi bir lamba aldım	Mavi bir lamba aldım.	-2,30

Tablo 4.1. Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları

Liste No.	Cümle No.	Cümlelerin fonetik alfabe ile yazılmış formu	Cümleler	Sinyal/Gürültü Oranı
7	130	Sokakta ojun ojnujor	Sokakta oyun oynuyor.	-4,63
7	132	Aptal tfoğzuk saklanıjor	Aptal çocuk saklanıyor.	-6,63
7	133	Gençfler dans edijorlardı	Gençler dans ediyorlardı.	-4,63
7	321	Mavi mendil kirlendi	Mavi mendil kirlendi.	-4,63
7	458	Kalın kalası baltaladı	Kalın kalası baltaladı.	-1,97
8	36	Armut tfoğk tatlıjđı	Armut çok tatlıydı.	-1,30
8	74	Makas tfoğk keskindi	Makas çok keskindi.	-5,97
8	137	tfoğplerini jere attılar	Çöplerini yere attılar.	-5,97
8	139	Majmun fıstık jedi	Maymun fıstık yedi.	-1,30
8	140	Tahtaja jazı jazdık	Tahtaya yazı yazdık.	-3,97
8	141	Dajım dydyk aldı	Dayım düdüğü aldı.	-5,30
8	145	jemeğe bize gelijorlar	Yemeğe bize geliyorlar.	-5,30
8	146	Babam bize ev japtı	Babam bize ev yaptı.	-4,80
8	149	Merdivene mum damlamığ	Merdivene mum damlamış.	-1,63
8	152	Arabajı iteklijor	Arabayı itekliyor.	-1,80
9	60	Sınıfa fener astık	Sınıfa fener astık.	-5,63
9	153	Gömlékler dolaptajdı	Gömlékler dolaptaydı.	-5,80
9	155	jijedzeler tfoğk pahalı	Yiyecekler çok pahalı.	-7,30
9	158	Hakim hırsıza hykym verdi	Hakim hırsıza hüküm verdi.	-3,55
9	160	Tava lavaboja dyfty	Tava lavaboya düştü.	-1,97
9	164	Mykemmél bir gyn getfirdiler	Mükemmel bir gün geçirdiler.	-6,05
9	167	Daldan elma topladım	Daldan elma topladım.	-6,30
9	168	Halam bizim eve geldi	Halam bizim eve geldi.	-7,05
9	171	eđ tutup, sıra olduk	Eş tutup, sıra olduk.	-2,05
9	279	foğrendzi okula koğtu	Öğrenci okula koştu.	-3,97
10	101	Beğ bejaz bfoğzek buldum	Beş beyaz böcek buldum.	-4,80
10	103	Fırının kapisı atfıktı	Fırının kapısı açıktı.	-4,97
10	173	Haritada jeni bir jol var	Haritada yeni bir yol var.	-1,50
10	178	Halam sytlatf jijordu	Halam sütlaç yiyordu.	-3,30
10	180	Taze sytler ona gitsin	Taze sütler ona gitsin.	-1,30
10	181	evimiz tfoğk temiz oldu	Evimiz çok temiz oldu.	-4,55
10	193	Her jerde ağatflar vardı	Her yerde ağaçlar vardı.	-4,00
10	291	Kuğa tfoğk jazık olmuğ	Kuşa çok yazık olmuş.	-4,30
10	377	tfilek reğfeli ekfijdi	Çilek reçeli ekşiydi.	-1,63
10	435	Annem mejve jıkıjor	Annem meyve yıkıyor.	-6,30
11	105	jarın jaymur jayadzak	Yarın yağmur yağacak.	-6,30
11	196	Bahtfedén elma topladık	Bahçeden elma topladık.	-5,97
11	197	Dajımın eli jandı	Dayımın eli yandı.	-3,30

Tablo 4.1. Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları

Liste No.	Cümle No.	Cümlelerin fonetik alfabe ile yazılmış formu	Cümleler	Sinyal/Gürültü Oranı
11	205	Abim bisikleti buldu	Abim bisikleti buldu.	-1,30
11	206	Bahtçemizde gyller vardı	Bahçemizde güller vardı.	-2,63
11	209	Ninem bize nar verdi	Ninem bize nar verdi.	-1,80
11	212	Balık dyn sabah flmyş	Balık dün sabah ölmüş.	-5,05
11	215	Abim gynleri sajtor	Abim günleri sayıyor.	-7,30
11	362	dżama tıklattılar	Cama tıklattılar.	-1,30
11	454	Syt şişesi ön kapıdadır	Süt şişesi ön kapıdadır.	-5,05
12	75	Trêne el salladılar	Trene el salladılar.	-3,97
12	84	Makine tşok gıryltyly	Makine çok gürültülü.	-6,63
12	220	Temizliktfi dşamı sildi	Temizlikçi camı sildi.	-3,63
12	221	ılatf itfip, ijilefti	İlaç içip, iyileşti.	-1,97
12	222	Banjo suju sıdżaktı	Banyo suyu sıcaktı.	-6,30
12	228	Her tşodżuk aşı olmalı	Her çocuk aşı olmalı.	-5,05
12	230	Tepeje otobysle tşiktık	Tepeye otobüsle çıktık.	-5,63
12	234	Parkta oynuyorlardı	Parkta oynuyorlardı.	-4,30
12	237	Dedem masal anlatıyor	Dedem masal anlatıyor.	-3,97
12	382	tşantamı tşöplykte buldum	Çantamı çöplükte buldum.	-2,30
13	121	tşantasından ruj tşıkardı	Çantasından ruj çıkardı.	-5,97
13	125	yatak odası dardı	Yatak odası dardı.	-1,63
13	238	Her mevsim ayrı gyzeldir	Her mevsim ayrı güzeldir.	-7,30
13	241	zilet kaşını kesti	Jilet kaşını kesti.	-6,30
13	243	İtfaijedziler geldi	İtfaiyeciler geldi.	-7,30
13	244	Parmayını emiyor	Parmağını emiyor.	-1,30
13	251	Kaleje bayrak taktım	Kaleye bayrak taktım.	-3,30
13	253	Kadı, kyrk dżeketini aldı	Kadı, kürk ceketini aldı.	-2,80
13	260	Tejzem papatja topladı	Teyzem papatyta topladı.	-1,97
13	261	Kış soğuk bir mevsimdir	Kış soğuk bir mevsimdir.	-3,05
14	80	Şişedeki yağı aldı	Şişedeki yağı aldı.	-4,30
14	138	Madżera kitapları burda	Macera kitapları burda.	-3,97
14	161	Dynky oğunda jenildin	Dünkü oyunda yenildin.	-4,63
14	262	Bifteyi bıtfakla kesti	Bifteği bıçakla kesti.	-3,30
14	269	Oğlun bebeyi ağılattı	Oğlun bebeği ağlattı.	-1,30
14	270	Tejzem tatlı yaptı	Teyzem tatlı yaptı.	-7,30
14	271	Kızarmış ekme aldı	Kızarmış ekme aldı.	-2,30
14	278	Hodża hikaje okuyor	Hoca hikaye okuyor.	-3,97
14	281	Kşpek bahtçede ujur	Köpek bahçede uyur.	-5,63
14	408	zandarma baraža gitti	Jandarma baraja gitti.	-3,63
15	183	Havlu lavabonun janında	Havlu lavabonun yanında.	-4,30

Tablo 4.1. Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları

Liste No.	Cümle No.	Cümlelerin fonetik alfabe ile yazılmış formu	Cümleler	Sinyal/Gürültü Oranı
15	186	Bahtfedeeki tfitfekler solmuş	Bahçedeki çiçekler solmuş.	-7,30
15	282	Bisiklete bindiler	Bisiklete bindiler.	-2,80
15	295	Adamlar dumanı görödyler	Adamlar dumanı gördüler.	-1,30
15	303	Kamjon jokufu tırmandı	Kamyon yokuşu tırmandı.	-2,63
15	308	İtmek için su aldık	İçmek için su aldık.	-5,30
15	309	Okul çok gyzel	Okul çok güzel.	-4,30
15	313	Kapıdzı evi sypyrdy	Kapıcı evi süpürdü.	-1,30
15	314	Portakal çok çığitliydi	Portakal çok çığitliydi.	-4,30
15	401	Tabak tabak tatlı yaptık	Tabak tabak tatlı yaptık.	-5,30
16	29	Kırmızı ışık jandı	Kırmızı ışık yandı.	-7,30
16	317	Develer derede su içti	Develer derede su içti.	-1,30
16	318	İftarda lüfer jedik	İftarda lüfer yedik.	-1,30
16	327	Doktor ona ilaç verdi	Doktor ona ilaç verdi.	-6,80
16	330	Ufaklık resim taşıyor	Ufaklık resim taşıyor.	-1,63
16	334	Resme dikkatle baktı	Resme dikkatle baktı.	-3,63
16	335	Ali ata bakıyor	Ali ata bakıyor.	-1,30
16	358	Kodzasına yardım ettim	Kocasına yardım ettim.	-3,63
16	396	Bizim bülbül güzel ötüyor	Bizim bülbül güzel ötüyor.	-1,30
16	477	Ev çok güzel oldu	Ev çok güzel oldu.	-2,30
17	336	Bir çok arkadaşım var	Bir çok arkadaşım var.	-7,30
17	338	İladzi edzadzı verdi	İlacı eczacı verdi.	-4,63
17	340	Çocuk aşağıya koştu	Çocuk aşağıya koştu.	-7,30
17	342	Büyük çocuk topa vurdu	Büyük çocuk topa vurdu.	-3,05
17	344	Ressam fırça kullanır	Ressam fırça kullanır.	-1,30
17	346	Bir hafta yedi gündür	Bir hafta yedi gündür.	-1,30
17	349	Ortalığı velveleye verdi	Ortalığı velveleye verdi.	-6,30
17	353	Keskin bıçak tehlikelidir	Keskin bıçak tehlikelidir.	-7,30
17	365	Anahtarı havuza attı	Anahtarı havuza attı.	-5,30
17	449	Resmi salona astık	Resmi salona astık.	-5,63
18	69	Küçük çocuk flüt çaldı	Küçük çocuk flüt çaldı.	-7,30
18	297	Derede balık yakaladık	Derede balık yakaladık.	-2,63
18	324	Poşetleri taşıdılar	Poşetleri taşıdılar.	-1,30
18	328	İki tane tabak kırdık	İki tane tabak kırdık.	-3,80
18	360	Valizi görevliye verdim	Valizi görevliye verdim.	-4,30
18	364	Sarı gömleğini giydi	Sarı gömleğini giydi.	-1,30
18	370	Vatanını çok severdi	Vatanını çok severdi.	-1,97
18	371	Sayı saymayı unuttum	Sayı saymayı unuttum.	-3,30
18	372	Çanta askıdan düştü	Çanta askıdan düştü.	-6,97

Tablo 4.1. Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları

Liste No.	Cümle No.	Cümlelerin fonetik alfabe ile yazılmış formu	Cümleler	Sinyal/Gürültü Oranı
18	374	ʃekerleme ʃok tatlıjdı	Şekerleme çok tatlıydı.	-3,63
19	46	Aʃı baʃını ađrıtmıʃ	Aşı başını ağrıtmış.	-2,63
19	217	Dedem ekmek jemedi	Dedem ekmek yemedi.	-6,63
19	235	Abim top ojujor	Abim top oynuyor.	-7,30
19	381	Sınıfa ʃitʃek getirdik	Sınıfa çiçek getirdik.	-5,63
19	383	Kibritler yst raftadıɾ	Kibritler üst raftadır.	-2,63
19	385	Annem bakkaldan dönyor	Annem bakkaldan dönüyor.	-3,63
19	387	ʃitʃekler bahtʃede byjyr	Çiçekler bahçede büyür.	-6,97
19	392	ʃitʃekler saksıda byjyr	Çiçekler saksıda büyür.	-7,30
19	430	jajlaja jajan gittik	Yaylaya yayan gittik.	-6,30
19	496	Bunların hepsi dıanlıdır	Bunların hepsi canlıdır.	-3,30
20	266	Bebeyi beze sardı	Bebeği beze sardı.	-3,30
20	391	ʃu japrak ʃok kaba	Şu yaprak çok kaba.	-2,13
20	402	ʃikolatalı pudıng jediler	Çikolatalı pudıng yediler.	-3,30
20	405	Annem bana fener aldı	Annem bana fener aldı.	-2,05
20	411	Takım iyi oynadı	Takım iyi oynadı.	-1,30
20	414	Sonunda ev satın aldık	Sonunda ev satın aldık.	-1,30
20	418	Kabak ʃok lezzetlijdı	Kabak çok lezzetliydi.	-2,30
20	419	Parkta böğekler vardı	Parkta böcekler vardı.	-5,30
20	422	ʃodzuk biraz syt itʃti	Çocuk biraz süt içti.	-5,80
20	425	Annem ʃok yzylyjor	Annem çok üzülüyor.	-3,63
21	179	Mutfakta fare vardı	Mutfakta fare vardı.	-4,30
21	227	Dedem hasta oldu	Dedem hasta oldu.	-6,30
21	312	Bugyn dıʃarı ʃıkadzaklar	Bugün dışarı çıkacaklar.	-2,63
21	320	Typtʃyje telefon ettim	Tüpçüye telefon ettim.	-6,30
21	417	elbise satın alıjoruz	Elbise satın alıyoruz.	-7,30
21	432	ʃodzuk ʃantasını topladı	Çocuk çantasını topladı.	-5,30
21	442	ʃodzuk jatmaja gitti	Çocuk yatmaya gitti.	-6,63
21	445	Annem örgy öryjor	Annem örgü örüyor.	-3,63
21	446	Bu ev bizim oldu	Bu ev bizim oldu.	-3,55
21	464	Syt syrahinin itʃinde	Süt sürahinin içinde.	-5,97
22	219	Ninem her zaman temizdir	Ninem her zaman temizdir.	-7,30
22	242	Bebek bytyn gedze ujudu	Bebek bütün gece uyudu.	-5,55
22	440	jazın gyndyzler uzundur	Yazın gündüzler uzundur.	-6,63
22	457	eti kediler jedi	Eti kediler yedi.	-1,30
22	461	jemek tabağı sıdaktı	Yemek tabağı sıcaktı.	-6,30
22	462	ʃodzuk tabağı jıkadı	Çocuk tabağı yıkadı.	-3,97
22	465	Annem pırasa pişirdi	Annem pırasa pişirdi.	-7,30

Tablo 4.1. Cümleler ve Sinyal-Gürültü Oranları

Liste No.	Cümle No.	Cümlelerin fonetik alfabe ile yazılmış formu	Cümleler	Sinyal/Gürültü Oranı
22	466	Bu sabah tforba itftik	Bu sabah çorba içtik.	-6,30
22	467	ev alev alev jandı	Ev alev alev yandı.	-7,30
22	481	jılan syrynerek gider	Yılan sürünerek gider.	-6,30
23	343	Kedi duvardan atladı	Kedi duvardan atladı.	-2,97
23	456	Bu masalı tfok sevdik	Bu masalı çok sevdik.	-5,30
23	468	Kapıya tφp atıjor	Kapıya çöp atıyor.	-5,30
23	469	Saat altıda tren kalktı	Saat altıda tren kalktı.	-7,30
23	470	jeni bir farkı φğrendim	Yeni bir şarkı öğrendim.	-6,80
23	471	jeni bir gyn başlıjor	Yeni bir gün başlıyor.	-2,55
23	474	Syttfy kamjon syryjor	Sütçü kamyon sürüyor.	-6,97
23	475	Annem yty yapıjor	Annem ütü yapıyor.	-5,97
23	476	Bugyn geziye tfıkiyoruz	Bugün geziye çıkıyoruz.	-6,30
23	479	Sabah tfaja erken geldi	Sabah çaya erken geldi.	-5,80
24	444	Syt karton kutuda gelir	Süt karton kutuda gelir.	-7,05
24	484	Tahta banka oturdular	Tahta banka oturdular.	-7,30
24	488	Kedi eti tfok sevdi	Kedi eti çok sevdi.	-7,30
24	489	Sarı sazi sakladı	Sarı sazi sakladı.	-1,30
24	490	jeni jilın kutlu olsun	Yeni yılın kutlu olsun.	-4,55
24	492	Dyn okul erken dağıldı	Dün okul erken dağıldı.	-4,55
24	494	Taşınmama jardıı etti	Taşınmama yardım etti.	-1,30
24	495	Anneme mektup jazdıı	Anneme mektup yazdım.	-3,97
24	497	evde tfok gevezedir	Evde çok gevezedir.	-4,63
24	500	jefil ifıkta geıfilir	Yeşil ışıktta geçilir.	-7,30

Yukarda sunulan cümlelerden oluşan 2 set ortaya çıkmıştır:

1. 10 cümlelik fonetik dengeli 24 liste
2. 20 cümlelik fonetik dengeli 12 liste.

Bununla birlikte bu test uygulaması esnasında gerekli olacak anadili Türkçe olan yetişkin popülasyon için referans değerleri de belirlenmiştir. Bütün katılımcıların ve listelerin toplam ortalama KAE ve standart sapma değerleri Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Puanlar eşikte konuşma seviyesi olarak ifade edilmiştir. Eşik, % 50 cümle anlama olarak tanımlanmıştır.

Tablo4.2. Belirlenen norm ve standart sapma değerleri

Dinleme durumu	Deneme	Ortalama (dB(A) ya da gürültü-sinyal oranı)	Standart sapma(dB)
Sessiz	1	24,9	4,5
	2	22,3	3,3
Gürültü önde(0°)	1	-3,0	1,1
	2	-3,5	1,1
Gürültü sağda(90°)	1	-11,5	1,2
	2	-11,5	1,4
Gürültü solda(270°)	1	-11,9	1,4
	2	-11,7	1,1

Gürültü durumu ve test sayısı faktörleri kontrol edilerek yapılan tekrarlı ANOVA ölçümlerinde, gürültü durumunun anlamlı etkisi ortaya çıkmıştır. ((F(2,70)=1983,6, p<0.001). Diğer bir deyişle gürültünün geldiği yönün KAE üzerinde anlamlı bir etkisi bulunmaktadır. Test sayısının alınan puanlar üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bulunmuştur (F(1,70)=2,5, p=0,1).

TARTIŞMA

İngilizce olarak geliştirilmiş olan *Hearing in Noise Test (HINT)*, kayıtlı-cümlelerden oluşan 24 listenin kullanıldığı bir testtir. Test anadili İngilizce olan bireylerin gürültüde ve sessiz ortamda konuşmayı anlama yeteneklerini değerlendirmeye yöneliktir. Birçok dilde HINT'in taşıdığı özelliklerde bireylerin gürültüde konuşmayı anlama yeteneklerini değerlendirecek bir testin bulunmaması, araştırmacıları bu testi kendi dillerine adapte etmeye sevk etmiştir. Korece, Çince, Fransızca buna birkaç örnektir. Çeşitli konuşma odyometresi materyalleri klinik ve araştırma amaçlı kullanım için “Türkçe” olarak geliştirilmiştir. Ancak HINT'in taşıdığı özelliklerde gürültüde konuşmayı anlama yeteneğini değerlendirmeye yönelik bir testin bulunmaması bizi bu çalışmayı yapmaya yönlendirmiştir.

Bir testin başka bir dile çevirisi geçerli ve güvenilir olmayacağı için testin yeni bir dilde kullanılabilmesi için uyarılma çalışması yapılması gerekmektedir. Bu kural HINT için de geçerlidir. Bu nedenle bu çalışmada HINT 'in 6 ana aşamada Türkçe'ye uyarlanması anlatılmıştır. Hazırlanan materyaller, farklı lehçelerin, Türkçe kullanımı, içeriği ve formundaki değişikliklerin, cümlelerin algılanan doğallığını etkileyecek olmasından dolayı, yerli konuşmacılar tarafından doğallık açısından onaylanmıştır. Bu cümlelerin ayrıca, zorluk seviyeleri, fonem karakterleri eşitlenerek objektif olarak eşit anlaşılabilirlik seviyesinde olmaları sağlanmıştır. Gürültüde konuşmayı anlama testinde kullanılmak üzere 24 tane 10 cümlelik ve 12 tane 20 cümlelik listeden oluşan iki set geliştirilmiştir.

Bir odyometrik konuşma testinde kelimeler homojen olmalı, belirli kurallar dahilinde teste alınmalıdır. Örneğin, yapısal olarak eşit hece sayısına ya da benzer gramer yapısına sahip olmak ve eşit anlaşılabilirlik seviyesinde olmak seçim ölçütleri olabilir. Bir testteki materyallerin homojen olması için linguistik ve psikolojik faktörlerin kontrol edilmesi gereklidir. Kelime tanışıklığı göreceli bir kavram olmakla birlikte her dilde bazı kelimelere bireyler daha aşinadır. Belirli bir koşulda, kulaklıklar ile düşük şiddet seviyesinde sunulan kelimelerden aşına olunanlar çok

daha yüksek oranda algılanılarak tekrar edilmektedir (19). Bu çalışma ile, gramer yapısı benzer, anlaşılabilirlik seviyesi eşitlenmiş cümleler içeren bir test olan Türkçe HINT hazırlanmıştır.

Konuşma testlerinin birçoğu ile değerlendirmeler sessiz ortamda, doğru yüzde skoru hesaplanılarak yapılmaktadır. Oysa ki, günlük hayatta bir çok çevre gürültüsünün mevcut olması sessiz ortamın gerçek hayatı çok iyi yansıtmadığını göstermektedir. Ayrıca işitme kayıplı ve yaşlı bireyler sessiz ortamda konuşulanları rahatlıkla anlayabilmelerine rağmen gürültülü ortamda konuşmaları anlamada çok zorluk yaşadıklarını dile getirmektedirler (37). Bu nedenlerle yapılacak değerlendirmenin gerçek hayatı yansıtan özellikler taşıyan materyaller kullanılarak yapılması büyük önem taşımaktadır. Çalışmamızın ilk aşamasında hazırlanan cümlelerin günlük hayatı yansıtip yansıtmadığı ve doğal olup olmadıkları ile ilgili değerlendirme yapılmış bu değerlendirmenin sonucunda doğal olmayan ve günlük hayatı yansıtmayan cümleler çıkarılmıştır. Yani Türkçe HINT günlük hayatı ve günlük konuşmanın taşıdığı bütün fiziksel özellikleri yansıtan materyallerden oluşmuştur.

Türkçe HINT'te bulunan materyallerin en belirgin özellikleri algılama esnasında üst düzey beyin fonksiyonu gerektirmeyecek şekilde olabildiğince basit olması, tekrarlama esnasında bellek etkisinin en az olması için olabildiğince kısa olması, herkesçe bilinen ve aşina olunan cümlelerden oluşuyor olmasıdır.

Tek heceli ve üç heceli kelimelerin kullanımı kısa süreli test zamanı gerektirmekte ve test uygulamasını kolaylaştırmaktadır. Bu durum kelime testlerinin klinik ortamda yaygın kullanımlarını açıklamaktadır (2). Ancak kelime materyalindeki sınırlı sayıdaki test maddeleri öğrenme etkisini açığa çıkarmaktadır (2). Dahası, kelime materyalleri kullanılarak elde edilen KAE güvenilirliği, kelimelerin eşit zorluk seviyesinde olmamaları gerçeği ile sınırlanmaktadır (35). Ayrıca cümle formundaki materyaller konuşmayla ilgili temporal özellikleri, içerikle ilgili ipuçlarını, tonlamaları, doğal şiddet değişkenliklerini içerdikleri için günlük konuşmayı daha iyi yansıtmaktadır (2). Yaptığımız çalışmada hazırlanan

liste sayısının fazla olması ve her katılımcının iki kez değerlendirilmesi sonucunda Türkçe HINT uygulamasının “öğrenme etkisi”nden etkilenmediği ortaya konmuştur.

Birçok testte konuşma anlaşılabilirliği doğru yüzde skoru ile ifade edilmektedir. Bu yaklaşım “tavan” ve “taban” etkisine (*ceiling and floor effect*) neden olmaktadır. Burada puan bir kez % 100'e ya da % 0'a ulaştığında daha iyi ya da daha kötü bir performans sergilemek mümkün olmamaktadır (2). Hazırladığımız Türkçe HINT cümleler için “algılama” eşiğini dB olarak ölçmektedir. Böylece “tavan” ve “taban” etkisi önlenmiş olmaktadır.

Türkçe HINT'te bir liste kullanılarak yapılacak eşik belirleme ölçümü 2 dakika kadar sürmektedir. Bu da testin uygulama kolaylığını göstermektedir.

Vermiglio ve Soli 2005'te farklı seviyelerde işitme kaybı olan 278 bireyle yaptıkları bir çalışmada, bireylerin işitme eşikleri ile gürültüde anlama yeteneklerini HINT ile değerlendirmişlerdir. Çalışmanın sonucunda, saf-ses işitme eşiklerinin sessiz ortamda bireylerin anlama yeteneklerini değerlendirmede kullanılabileceğini ancak gürültüde konuşmayı anlama yeteneklerini değerlendirmede yetersiz kaldığını, normal sınırlarda elde edilen saf-ses eşiklerinin, gürültüde konuşmayı anlama yeteneğini de içeren “normal işitme” anlamına gelmediğini belirtmişlerdir (39).

Vermiglio ve Freed' in 2005'te belirttiğine göre Saunders ve Haggart 1989'da, normal odyolojik bulgulara rağmen bireylerin gürültüde konuşmayı anlamadıklarından şikayet ettikleri “*Obscure Auditory Dysfunction*” adını verdikleri bir bozukluk tanımlamışlardır. Burada bütün odyolojik bulgular normal sınırlarda olmasına rağmen bireyler belirgin bir şekilde gürültülü ortamlarda konuşulanları anlamadıklarından şikayet etmektedirler. Bu rahatsızlığı olan bireylerden sadece % 5-10 u bir Kulak Burun Boğaz kliniğine başvurmuşlardır. “*Obscure Auditory Dysfunction*” ile ilgili olarak HINT kullanarak yaptıkları çalışmada Vermiglio ve Freed, bu şikayeti bulunan bireylerin gerçekten anlamlı bir şekilde düşük HINT

puanları aldıklarını belirtmişlerdir (40).

Yapılan bu çalışmayla Türkçe konuşan bireyler için geçerli norm değerleri: Sessiz durum için 23,6 dB, standart sapma değeri 3,9 dB, gürültü önde olduğu durum için -3,2 dB SGO, standart sapma değeri 1,1 dB, gürültü sağda olduğu durum için -11,5 dB SGO, standart sapma değeri 1,3 dB ve gürültü solda olduğu durum için -11,8 dB SGO, standart sapma değeri 1,2 dB olarak belirlenmiştir. Değişkenlik sessiz durum için daha fazladır. Bu durum İngilizce HINT için de geçerli olup, Nilsson ve diğ. (1994) bu değişkenliği katılımcılar arasındaki işitme duyarlılığına bağlamışlardır. Çünkü katılımcıların bazıları 15 dB HL işitme eşğine sahip iken bazılarının 0 dB işitme eşğine sahip oldukları gözlenmiştir. Bu farklılıklar gürültüde KAE ölçümünü etkilememektedir, çünkü gürültüde KAE ölçümü eşik üstü seviyede yapılmıştır.

Türkçe HINT materyalleri ile yapılan değerlendirmede test farklı listelerle bile olsa ikinci kez yapıldığında bireylerin daha iyi sonuç almakta oldukları tespit edildiği için deneme listeleri de hazırlanmıştır. Her listenin düşük yanıt seviyesi değişkenliği, bu çalışmada tanımlanan uyarlamalı yöntem kullanılarak KAE hesaplanmasının tam sonuç verdiğini ortaya çıkarmıştır. Normal işiten ve anadili Türkçe olan konuşmacılar için normlar hesaplanmıştır ve güven aralıkları farklı listeler kullanılarak yapılan ölçümler ile hesaplanmıştır. Farklı listeler kullanılarak yapılan KAE ölçümleri tutarlı sonuçlar göstererek iyi bir listeler arası güvenilirlik ve test-tekrar-test değişkenliği göstermiştir. Çünkü tekrar-test genellikle farklı listeler kullanılarak yapılmıştır. Sonuç olarak, Türkçe HINT iyi bir liste-içi cevap değişkenliğine liste eşitliğine ve listeler arası güvenilirliğe sahiptir.

HINT değerleri sadece yetişkin grup için geçerli değildir, HINT-C diye adlandırılan bu testin çocuklara uygun sürümü İngilizcede mevcuttur. Gelecek çalışmalar, çift dilli ve tek dilli Türkler için HINT performansının karşılaştırmasını içermelidir. Lamothe ve diğ. İngilizce HINT performansında çift dilli ve tek dilli İngilizler arasında (eğer İngilizceyi 10 yaşından önce öğrendiler ise) anlamlı bir farklılık bulamamışlardır (41). Bu durumda aynı referans değerler her iki popülasyon için de kullanılabilir.

HINT kulaklıklar ile ya da serbest alanda olmak üzere iki protokol altında uygulanabilir. Birçok durumda testi, serbest alanda uygulama ile kıyaslandığında, kulaklıklar ile uygulamak daha güvenilir ve kolay olmaktadır. Normlar bütün test alanlarına uygulanabilir. Bununla birlikte bazı özel durumlarda özellikle işitme cihazı kullanıcılarının değerlendirilmesinde serbest alan protokolü daha iyi bir seçenek olabilir. Ancak test alanına özgü normlar her test alanı için yapılmalıdır. Test odasının konfigürasyonuna bağlı olarak (yansıma zamanı, yansıma, ses iletimine engel olan nesnelerin etkisiyle) ses dalgalarının yansımalarındaki farklılıktan dolayı her iki kulağa ulaşan ses basınç düzeyi “*Sound Pressure Level (SPL)*” anlamlı bir şekilde farklı olmaktadır. Lamothe ve diğ. gürültü-sağda ve gürültü-solda olduğu durumlar için KAE’ler arasında anlamlı bir farklılık olduğunu göstermişlerdir (42). Bu farklılık serbest alan testinde odanın akustik özelliğinin etkisiyle açıklanabilir.

HINT uygulaması kolay bir test olmakla birlikte hem serbest alan için hem de kulaklıklar için kalibrasyon yapılması ve her yeni ortam için kalibrasyonun tekrarlanması testin uygulamadaki zorluğu olarak karşımıza çıkmaktadır. Ayrıca Türkçe’yi ikinci dil olarak öğrenen bireylerin ya da farklı lehçelerde konuşanların kişilerin, hazırlanan bu testle değerlendirilemeyecek olması bu testin kullanımındaki kısıtlılıklardan bir tanesidir. Farklı lehçe kullanımının ya da Türkçe’yi ikinci dil olarak öğrenmenin bu testteki performansa etkisini araştırmaya yönelik çalışmalar yapılmalıdır.

HINT’in önemi birçok klinik çalışma ve araştırma ile gösterilmiştir ve birçok dilde HINT geliştirilmektedir. Böyle farklı dilleri içine alan bir sistem ile çalışmanın getirisi, araştırma bulgularının çok hızlı yayılması ve diller arasında çalışmaların yapılabilmesine olanak sağlamasıdır (41). HINT için geliştirilen konuşma materyalleri ayrıca fonemik dengeli listeler olarak da kullanılabilir.

Sonuç olarak, Türkçe HINT anadili Türkçe olan bireylerin gürültüde konuşmayı anlama yeteneklerini değerlendirecek etkin, geçerli ve güvenilir bir test olarak hazırlanmıştır. Uygulama kolaylığının olması, kısa uygulama süresi

gerektirmesi, değerlendirmelerin bilgisayar ortamında otomatik olarak yapılması ve değerlendirme sonuçlarının güvenilir olması bu testin ülkemizde yaygın kullanımı için olanak sağlayacağı düşünölmektedir. Özellikle geriatrik yaş grubu ile işitme cihazı ve koklear implant kullanıcılarının konuşmayı anlama yetenekleri ile ilgili sorunlarının daha etkin bir şekilde belirlenmesine olanak sağlayacaktır.

SONUÇLAR VE ÖNERİLER

Bu çalışmada anadili İngilizce olan yetişkinlerin gürültüde konuşmayı anlama yeteneklerini değerlendirmeye yönelik hazırlanmış HINT' in (2) anadili Türkçe olan yetişkinlere uygulanabilir sürümünün hazırlanılışı anlatılmıştır. Yapılan çalışma sonucunda:

1. 20-cümlelik 12 liste
2. 10-cümlelik 24 liste
3. Türk popülasyonuna uygulamada kullanılacak norm değerleri
4. Hazırlanan listelerin kaydedilmiş hali

ortaya konulmuştur.

Bu çalışmanın sonucunda hazırlanmış olan test yetişkin popülasyona uygulamak için uygundur. Bundan sonraki çalışmalarda bunun çocuklara uygulanabilir sürümü hazırlanabilir. Bu çalışmada kulaklıklar için gerekli olan normlar tespit edilmiştir, bundan sonraki çalışmalarda serbest alan değerlendirmeleri için gerekli normlar belirlenebilir.

KAYNAKLAR

1. Cox, R.M., Gray, G.A. ve Alexander, G.C. (2001). Evaluation of a revised speech in noise (RNIS) test. *Journal of American Academy of Audiology*, 12, S423-432.
2. Nilsson, M., Soli, S.D. ve Sullivan, J.A. (1994). Development of the hearing in noise test for the measurement of speech reception thresholds in quiet and in noise. *Journal of Acoustical Society of America.*, 95(2), S1085-1099.
3. Plomp, R. (1977). Acustical aspects of cocktail parties. *Acustica*. 38, S186-191.
4. Killion, M. ve Niquette, P.A. (2000). What can the pure-tone audiogram tell us about a patient's SNR hearing loss? *Hearing Journal*. 53, S46-53.
5. Mueller, G.H. (2001). Speech audiometry and hearing aid fittings: going steady or causal acquaintances? *Hearing Journal*. 54(10), S19-29.
6. Cox, R.M., Alexander, G.C. ve Gilmore, C. (1987). Development of the connected speech test (CST). *Ear Hear*. 8, S119-126.
7. Kalikow, D.N., Stevens, K.N. ve Eliot, L.L. (1977). Development of a test of speech intelligibility in noise using sentences materials with controlled word predictability. *Journal of Society of America*. 61, S1337-1351.
8. Bilger, R.C., Nuentzeq, J.M., Rabinowitz, W.M. ve Rzeczkowski, C. (1984). Satndardization of a test of speech perception in noise. *Journal of Speech and Hearing Research*. 27, S32-48.
9. MacLoed, A. ve Summerfield, Q. (1987). Quantifying the contribution of

- vision to speech perception in noise. *British Journal of Audiology*. 21, S131-141.
10. Valente, M., Fabry, D.A., Potts, L.G. ve Sandlin, R.E. (1998). Comparing the performance of the Widex senso digital hearing aid with analog hearing aids. *Journal of American Academy of Audiology*. 9, S342-360.
 11. Valente, M., Fabry, D.A., Potts, L.G. (1995). Recognition of speech in noise with hearing aids using dual microphones. *Journal of American Academy of Audiology*. 6, S440-449.
 12. Preves, D.A., Sammeth, C.A. ve Wynne, M.K. (1999). Field trial evaluations of a switched directional/omnidirectional in-the-ear hearing instrument. *Journal of American Academy of Audiology*. 105, S273-84.
 13. Valente, M., Schuchman, G., Potts, L.G. ve Beck, L.B. (2000). Performance of dual microphone in the ear hearing aids. *Journal of American Academy of Audiology*. 11, S181-189.
 14. Ricketts, T. ve Dhar, S. (1999). Comparison of performance across three directional hearing aids. *Journal of American Academy of Audiology*. 10, S180-189.
 15. Laroche, C., Soli, S.D., Giguere, C., Lagace, J., Vaillancourt, V., ve diğ. (2003). An approach to the development of hearing standards for hearing-critical jobs. *Noise and Health*. 6, S17-37.
 16. Dorman, M.F., Loizou, P.C. ve Fitzke, J. (1998). The identification of speech in noise by cochlear implant patients and normal hearing listeners using 6- channel signal procesosrs. *Ear Hear*. 19, S481-484.
 17. Cowan, R.S., Brown, C., Whitford, L.A., Galvin, K.L, Serant, J.Z., ve diğ. (1995). Speech perception in children using the advanced speak speech

- processing strategy. *Annual otol rhinol Lariyngol Suppl.* 166, S318-321.
18. Vaillancourt, V., Laroche, C., Mayer, C., Basque, C., Nali, M., ve diğ. (2005). Adaptation of the HINT for adult Canadian Francophone populations. *International Journal of Audiology.* 44, S358-369.
 19. Katz, J. (1994). "Handbook of Clinical Audiology". Williams and Wilkins, Baltimore.
 20. Carhart, R. (1965). Problems in the measurement of speech discrimination. *Archieve of Otolaryngology.* 82, S260-263.
 21. Brandy, W.T. (1966). Reliability of voice tests of speech discrimination. *Journal of Speech and Hearing Research.* 9, S461-465.
 22. Hood, J.D., Poole, J.P. (1980). Influence of the speaker and other factors affecting speech intelligibility. *Journal of Audiology.* 19, S434-455.
 23. Tillman T.W., Olsen, W.O. (1973). Speech audiometry. *Modern Development in Audiology..* New York:academic press,37-74.
 24. Northern, J.L., ve Hattler, K.W. (1974). Evaluation of four speech discrimination tests/procedures on hearing impaired patients. *Journal of Audiological Research,* 14, S1-37.
 25. Causey, G.D., Hermanson, C.L., Hood, L.J. ve Bowling, L.S. (1983). A comparative evaluation of the Maryland, NU-6 auditory test. *Journal of Speech and Hearing Disorders.* 48, S62-69.
 26. Soorenborg, G.F., Bosman, A. (1992). Choosing speech materials to assesshearing impairment. *Noise-Induced Hearing Loss.* 282-292.,St Louis.

27. Wilson, R.H., Zizz, C.A., Shanks, J.E. ve Causey, G.D. (1990). Normative data in quiet, broadband noise, and competing message for Northwestern University auditory test no. 6 by a female speaker. *Journal of Speech and Hearing Disorders*. 55, S771-778.
28. Gengel, R., Kupperman, G.L. (1980). Word discrimination in noise: effect of different speakers. *Journal of Ear Hear*. 1, S156-160.
29. Sher, A., Owens, E. (1974). Consonant Confusions Associated with Hearing loss above 2000 Hz. *Journal of Speech and Hearing Research*. 17, S669-681.
30. Goetzinger, C.P. (1978). Word Discrimination testing. *Handbook of Clinical audiology*. Editor. Katz, J. 2.baskı. Williams Wilkins, Baltimore.
31. Eisenberg, L.S., Dirks, D.D., Takayanagi, S ve Martinez A.S. (1998). Subjective judgements of clarity and intelligibility for filtered stimuli with equivalent speech intelligibility index predictions. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 41, S327-339.
32. Egan, J. (1948). Articulation testing methods. *Laryngoscope*. 58, S955-991.
33. Lehista, I., Peterson, G.E. (1959). Linguistic considerations in the study of speech intelligibility.. *Journal of the Acoustical Society of America*. 31, S280-286.
34. Kılıçarslan, A.S. (1986). Türk dili için geliştirilmiş fonetik dengeli tek heceli kelime listelerinin standardizasyonu. *Bilim Uzmanlığı Tezi*, Hacettepe Üniversitesi.
35. Carhart, R., & Tillman, T. W. (1970). Interaction of competing speech signals with hearing loss. *Archives of Otolaryngology*. 91, S273-279.

36. Plomp, R., & Mimpen, A. M. (1979). Improving the reliability of testing the speech reception threshold for sentences. *Audiology*, 18, 43-52
37. Ciocca, V., Francis, A. L., Aisha, R. Ve Wong, L. L. N. (2002). The perception of Cantonese lexical tones by early-deafened cochlear implantees. *Journal of the Acoustical Society of America*, 111(5), S2250-2256.
38. Broomkhorst, A.W., Bomsan, A.J., & Smoorenburg, G.G. (1993). A model for context effects in speech recognition. *Journal of Society of America*, 93(1), S499-509.
39. Vermiglio, A., Soli, S.D. (2005). Pure-tone thresholds and HINT performance. Research Poster, Los Angeles.
40. Vermiglio, A., Freed, D.J. ve Soli, S.D. (2005). When normal isn't normal. Research Poster, Los Angeles.
41. MacLoed, A. & Summerfield, Q. 1990. A procedure for measuring auditory and audiovisual speech reception threshold for sentences in noise: rationale, evaluation and recommendation for use. *British Journal of Audiology*, 24, S29-43.
42. Lamothe, J., Gascon, C., Larivière, M. ve Laroche, C. (2002). Normalisation of hearing in noise test for francophone population. *Revue d'orthophonie et d'audiologie*. 26, S81-89.
43. Soli S. D. ve Vermiglio A. (2005). Protocols for the Development of the Turkish HINT. HEI, Los Angeles.

Ek 1: Cümlelerin ilk hali

Cümle No.	Cümle	Yorum
1	Başını duvara çarptı.	
2	Abisini kaçarken gördü.	
3	Dün sabah tatile çıktılar.	
4	Köpek topla oynadı.	
5	Tatile ihtiyacım var.	
6	Annemle ormana gittik.	
7	Çok hızlı gidiyorsun.	
8	Eve bayrak getirdik.	
9	Kedim çok şişmanlamış.	
10	Sayarak elma aldılar.	
11	Hava soğumaya başladı.	
12	Adam ceketini giydi.	
13	Şapkamı dün kaybettim.	
14	Köpekleri dışarı çıkardık.	
15	Tavayı annesi aldı.	
16	Araba önümde durdu.	
17	Caddeye direk dikildi.	
18	Kümeste birçok tavuk var.	
19	Kediye ekmek verdi.	
20	Sebze ve meyveler bitkidir.	
21	Soba çok ısınmıştı.	
22	Adam polis çağırdı.	
23	Ekmek almayı unuttum.	
24	Korku filmi izlediler.	
25	Teyzem gömleği yıkadı.	
26	Arkadaşım saz çaldı.	
27	Çiçekleri biz suladık.	
28	Fakülteye afla döndüm.	
29	Kırmızı ışık yandı.	
30	Şehirde yürüyüş yaptık.	
31	Sümbülü bıçakla kopardı.	
32	Adamın bacağı kırıldı.	
33	Ekmek fırını açtı.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
34	Kovalar çabuk dolar.	
35	Top çok yükseğe zıpladı.	
36	Armut çok tatlıydı.	
37	Çiçekleri koparmadık.	
38	Fare açlıktan ölmüş.	
39	Kışlaya bahar geldi.	
40	Sepette dört yumurta var.	
41	Abim sınavı kazandı.	
42	Ağaç yola devrildi.	
43	Ekmek satın alıyorlar.	
44	Küçük domatesler yeşildir.	
45	Top kale direğine çarptı.	
46	Aşı başını ağrıtmış.	
47	Cici kuşun canı yandı.	
48	Filemde fasulye vardı.	
49	Ayakkabıları kirliydi.	
50	Sınav sonuçları açıklandı.	
51	Babam balkona tırmandı.	
52	Ödevini dün bitirdi.	
53	Elinde boş şişeler var.	
54	Küçük kız mutluydu.	
55	Tren hızlı gidiyor.	
56	Aşı hastalıktan korur.	
57	Çilekler çiçek açtı.	
58	Maymun fıstıklarla oynuyor.	
59	Ayakkabısını kaybetti.	
60	Sınıfa fener astık.	
61	Babası bebeği sevdi.	
62	Alışveriş yapıyorlar.	
63	Eski eldivenler kirliydi.	
64	Lavaboda sızıntı var.	
65	Tren istasyonda durdu.	
66	Çantasını çalmışlar.	
67	Çoban bahçeye girdi.	
68	Fotoğrafı zarfa koydum.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
69	Küçük çocuk flüt çaldı.	
70	Şişe raftan düştü.	
71	Bana on tane balon aldı.	
72	Anne ipi bağladı.	
73	Eski motor çalışıyordu.	
74	Makas çok keskindi.	
75	Trene el salladılar.	
76	Asker tüfekte yürüyor.	
77	Çocuk ağaca çıkmış.	
78	Gece yıldızlar parlar.	
79	Küçük köpek havladı.	
80	Şişedeki yağı aldı.	
81	Bayramlığımı beğendi.	
82	Anne oğluyla konuştu.	
83	Eve doğru yürüyorlar.	
84	Makine çok gürültülü.	
85	Yağmur bereket getirir.	
86	Atkısını takıyor.	
87	Çocuk bayrağı tuttu.	
88	Gelin durmadan oynadı.	
89	Kulüpte para kaptırmış.	
90	Sizin horoz çatıda.	
91	Bebek bisküviyi buldu.	
92	Annem çayını karıştırdı.	
93	Fare peyniri buldu.	
94	Masanın üç bacağı var.	
95	Yağmurluk su alıyordu.	
96	Avcı fili yakaladı.	
97	Çocuk ip atlıyor.	
98	Gezimiz bu sabah bitti.	
99	Kuşun kanadı kırılmış.	
100	Şoför afacanı affetti.	
101	Beş beyaz böcek buldum.	
102	Annem çekmeceyi açtı.	
103	Fırının kapısı açıldı.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
104	Masayı temizliyorlar.	
105	Yarın yağmur yağacak.	
106	Avcı tavşanları avladı.	
107	Çocuklar ders çalışıyor.	
108	Gölde balık tuttular.	
109	Lale yalan söyledi.	
110	Soğan salatası yaptım.	
111	Bugün nöbetçi benim.	
112	Anne pencereyi açtı.	
113	Futbol maçı bitti.	
114	Mektup birden yere düştü.	
115	Yaşlı kadın evdeydi.	
116	Ay ne güzel parlıyor.	
117	Çocuklar erken kalktılar.	
118	Gri silgiyi ben aldım.	
119	Lojmana panjur takıyorlar.	
120	Sohbet beni ferahlattı.	
121	Çantasından ruj çıkardı.	
122	Annesi çiçek topladı.	
123	Gelin pastayı kesti.	
124	Meyve sepeti yerdeydi.	
125	Yatak odası dardı.	
126	Ayı kuyuya düştü.	
127	Çocukları çok severim.	
128	Güneş doğudan doğar.	
129	Mavi bir lamba aldım.	
130	Sokakta oyun oynuyor.	
131	Çaylar masanın üstünde.	
132	Aptal çocuk saklanıyor.	
133	Gençler dans ediyorlardı.	
134	Meyve sepette geldi.	
135	Yatma vakti çoktan geldi.	
136	Babalar işe gider.	
137	Çöplerini yere attılar.	
138	Macera kitapları burda.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
139	Maymun fıstık yedi.	
140	Tahtaya yazı yazdık.	
141	Dayım düdük aldı.	
142	Arabayı çalıştırdı.	
143	Giysisini onarıyor.	
144	Molada pastırma yedik.	
145	Yemeğe bize geliyorlar.	
146	Babam bize ev yaptı.	
147	Dağlara yağmur yağdı.	
148	Hadi, okula gidelim.	
149	Merdivene mum damlamış.	
150	Tatilde tatlı yedim.	
151	Dün nişan töreni vardı.	
152	Arabayı itekliyor.	
153	Gömlükler dolaptaydı.	
154	Muhallebi hazır oldu.	
155	Yiyeceler çok pahalı.	
156	Babam duvarı sıvadı.	
157	Dal ağacın koludur.	
158	Hakim hırsıza hüküm verdi.	
159	Mum almayı hatırladım.	
160	Tava lavaboya düştü.	
161	Dünkü oyunda yenildin.	
162	Aşçı pasta pişiriyor.	
163	Güneş karı eritti.	
164	Mükemmel bir gün geçirdiler.	
165	Yol yokuşa tırmanıyor.	
166	Babam mumu tutuyor.	
167	Daldan elma topladım.	
168	Halam bizim eve geldi.	
169	Muşmula bir karış olmuş.	
170	Tavşana havuç veriyor.	
171	Eş tutup, sıra olduk.	
172	Atılan taş, camı kırdı.	
173	Haritada yeni bir yol var.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
174	Mutfak lavabosu boştu.	
175	Yüzünü sabunluyor.	
176	Bağa gelip, üzüm yedi.	
177	Dayım düğüne gitti.	
178	Halam sütlaç yiyordu.	
179	Mutfakta fare vardı.	
180	Taze sütler ona gitsin.	
181	Evimiz çok temiz oldu.	
182	Ayakları çamurlandı.	
183	Havlu lavabonun yanında.	
184	Mutfaktaki saat bozulmuş.	
185	Kara tekeye baktık.	
186	Bahçedeki çiçekler solmuş.	
187	Dayım köşede bekliyor.	
188	Halamlara sabah geldik.	
189	Mutfakta soğan soyuyor.	
190	Tekerlek patladı.	
191	Evimize dönüyoruz.	
192	Aynada kendine baktı.	
193	Her yerde ağaçlar vardı.	
194	Nefesimizi tuttuk.	
195	Minik kedi miyavladı.	
196	Bahçeden elma topladık.	
197	Dayımın eli yandı.	
198	Halamları çok özledim.	
199	Ninem bilmece sordu.	
200	Telefonu kapattım.	
201	Fındıklarla kale yaptı.	
202	Bakkal tereyağ satıyor.	
203	Hikayesine güldüler.	
204	Oğlan okuldan kaçtı.	
205	Abim bisikleti buldu.	
206	Bahçemizde güller vardı.	
207	Dedem bizi çok sever.	
208	Hastaneye havale ettim.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
209	Ninem bize nar verdi.	
210	Temiz hava sağlık verir.	
211	İğne elime battı.	
212	Balık dün sabah ölmüş.	
213	Çocuklar gülüyorlardı.	
214	Otobüs hareket etti.	
215	Abim günleri sayıyor.	
216	Bahçeyi hortumla suladı.	
217	Dedem ekmek yemedi.	
218	Haydi top oynayalım.	
219	Ninem her zaman temizdir.	
220	Temizlikçi camı sildi.	
221	İlaç içip, iyileşti.	
222	Banyo suyu sıcaktı.	
223	İnekler çayırdıydı.	
224	Oyuncağıyla oynadı.	
225	Abim takdir getirdi.	
226	Balıklar suda yüzer.	
227	Dedem hasta oldu.	
228	Her çocuk aşı olmalı.	
229	Ninem ninni söyledi.	
230	Tepeye otobüsle çıktık.	
231	İlaç içip, iyileştim.	
232	Bebeğin gözleri maviydi.	
233	İşareti boyuyorlar.	
234	Parkta oynuyorlardı.	
235	Abim top oynuyor.	
236	Balkon için lamba aldım.	
237	Dedem masal anlatıyor.	
238	Her mevsim ayrı güzeldir.	
239	Ninem unu eliyor.	
240	Terli terli su içtim.	
241	Jilet kaşını kesti.	
242	Bebek bütün gece uyudu.	
243	İtfaiyeciler geldi.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
244	Parmağını emiyor.	
245	Ablam beni bekledi.	
246	Barış şiiri okudum.	
247	Dedem mindere oturdu.	
248	Her mevsimde üç ay vardır.	
249	Ninemin bastonu vardı.	
250	Teyzem evi süpürüyor.	
251	Kaleye bayrak taktım.	
252	Bebek süt içmek istiyor.	
253	Kadı, kürk ceketini aldı.	
254	Patatesler olgunlaşmış.	
255	Ablam canımı sıktı.	
256	Bayram yerine gittik.	
257	Dedem okul müdürü oldu.	
258	Herkes bizi beğendi.	
259	Odaya masa aldık.	
260	Teyzem papatya topladı.	
261	Kış soğuk bir mevsimdir.	
262	Bifteği bıçakla kesti.	
263	Kadın, evini temizledi.	
264	Patikayı izlediler.	
265	Adam, çorabını yıkıyor.	
266	Bebeği beze sardı.	
267	Deniz suyu çok tuzlu.	
268	Hiç hediye almadın.	
269	Oğlun bebeği ağlattı.	
270	Teyzem tatlı yaptı.	
271	Kızarmış ekmeğe aldık.	
272	Bir saat kadar beklediler.	
273	Kadın, kartını kaybetti.	
274	Piliç sabah yumurtladı.	
275	Adam delidoluydu.	
276	Bebek aşı olmuş.	
277	Denize gireceğim.	
278	Hoca hikaye okuyor.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
279	Öğrenci okula koştu.	
280	Tilki bu işe şaşmış.	
281	Köpek bahçede uyur.	
282	Bisiklete bindiler.	
283	Kadının eli yaralı.	
284	Polis, kıza yardım etti.	
285	Adam kadına bağırды.	
286	Bebek yere basıyor.	
287	Depremde minare yıkıldı.	
288	Horoz havaya sıçradı.	
289	Öğretmen ders anlatıyor.	
290	Tombul kız koşuyor.	
291	Kuşa çok yazık olmuş.	
292	Bizden patates istedi.	
293	Kamyon meyve taşıyor.	
294	Polis yolu biliyor.	
295	Adamlar dumanı gördüler.	
296	Ben buna çok şaşırdım.	
297	Derede balık yakaladık.	
298	Huysuz hastayla ilgilendim,	
299	Okul bilgi yuvasıdır.	
300	Tonton nine bize geldi.	
301	Kutuda bisküvi var.	
302	Borcun hepsini ödedi.	
303	Kamyon yokuşu tırmandı.	
304	Polis yolu hemen açtı.	
305	Adaya kayıkla gittik.	
306	Ben burayı biliyorum.	
307	Ders yılı sona erdi.	
308	İçmek için su aldık.	
309	Okul çok güzel.	
310	Töreni bahçede yaptık.	
311	Kuyu suyu tatlı olur.	
312	Bugün dışarı çıkacaklar.	
313	Kapıcı evi süpürdü.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
314	Portakal çok çiğitliydi.	
315	Akşam ışıklar yanar.	
316	Benim sesim boğuktur.	
317	Develer derede su içti.	
318	İftarda lüfer yedik.	
319	Okullar dün açıldı.	
320	Tüpçüye telefon ettim.	
321	Mavi mendil kirlendi.	
322	Bulaşık bezi ıslandı.	
323	Kardeşini korkuttu.	
324	Poşetleri taşıdılar.	
325	Albay bayrak astı.	
326	Biber bir sebzedir.	
327	Doktor ona ilaç verdi.	
328	İki tane tabak kırdık.	
329	Okulun zili çaldı.	
330	Ufaklık resim taşıyor.	
331	Mendili balkona astı.	
332	Büyük balık kaçıp gitti.	
333	Karşıdan karşıya geçtim.	
334	Resme dikkatle baktı.	
335	Ali ata bakıyor.	
336	Bir çok arkadaşım var.	
337	Düdüğü düğünde çaldı.	
338	İlacı eczacı verdi.	
339	Ördekler derede yüzer.	
340	Çocuk aşağıya koştu.	
341	Nineme telefon ettim.	
342	Büyük çocuk topa vurdu.	
343	Kedi duvardan atladi.	
344	Ressam fırça kullanır.	
345	Altı kilo balık aldık.	
346	Bir hafta yedi gündür.	
347	Düğme deliğe uydu.	
348	Resim dergiden alınmış.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
349	Ortalığı velveleye verdi.	
350	Çocuk pencereden düştü.	
351	Oje halıya döküldü.	
352	Buz pateni yapıyoruz.	
353	Keskin bıçak tehlikelidir.	
354	Sandalyede oturuyor.	
355	Amcam vergi vermedi.	
356	Bir yıl on iki aydır.	
357	Düğün sokağa taşı.	
358	Kocasına yardım ettim.	
359	Otobüs virajı döndü.	
360	Valizi görevliye verdim.	
361	Ormanda piknik yaptık.	
362	Cama tıklattılar.	
363	Kibrit döşemeye düştü.	
364	Sarı gömleğini giydi.	
365	Anahtarı havuza attı.	
366	Birlikte şarkı söyledik.	
367	Ebe bebeği özledi.	
368	İpliği iğneye geçir.	
369	Oyunlar oynayacağız.	
370	Vatanını çok severdi.	
371	Sayı saymayı unuttum.	
372	Çanta askıdan düştü.	
373	Kibrit kutuları boş.	
374	Şekerleme çok tatlıydı.	
375	Annem babama miskin dedi.	
377	Çilek reçeli ekşiydi.	
378	İri bibere bakıyorum.	
379	Paltomu ipe astım.	
380	Vergi vatandaşın borcudur.	
381	Sınıfa çiçek getirdik.	
382	Çantamı çöplükte buldum.	
383	Kibritler üst raftadır.	
384	Sinirli şöför kayboldu.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
385	Annem bakkaldan dönüyor.	
386	Bize türkü söylüyor.	
387	Çiçekler bahçede büyür.	
388	İyi günler dileriz.	
389	Paltosu parçalanmış.	
390	Vitrindeki vazoyu kırdı.	
391	Şu yaprak çok kaba.	
392	Çiçekler saksıda büyür.	
393	Kışın sık sık kar yağar	
394	Şişe raftadır.	
395	Annem bana bebek aldı.	
396	Bizim bülbül güzel ötüyor.	
397	Aslanlar tehlikelidir.	
398	Jandarma baraj kurdu.	
399	Paltosunu giyiyor.	
400	Voleybol oynarken, şov yaptı.	
401	Tabak tabak tatlı yaptık.	
402	Çikolatalı puding yediler.	
403	Kız birden odaya girdi.	
404	Şoföre para ödüyor.	
405	Annem bana fener aldı.	
406	Bizim eve geldiler.	
407	Ekmek mideme dokundu.	
408	Jandarma baraja gitti.	
409	Palyaço köpeği zıplattı.	
410	Yarın yağmur yağacak.	
411	Takım iyi oynadı.	
412	Çocuk bardağı kırdı.	
413	Kızgın adam bağırdı.	
414	Sonunda ev satın aldık.	
415	Annem beni azarladı.	
416	Boğa dağa kaçtı.	
417	Elbise satın alıyoruz.	
418	Kabak çok lezzetliydi.	
419	Parkta böcekler vardı.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
420	Yaşam için su gerekir.	
421	Toprağı çapaladık.	
422	Çocuk biraz süt içti.	
423	Kızın saçları siyahtı.	
424	Sonunda köpek eve döndü.	
425	Annem çok üzülüyor.	
426	Broşürler topladım.	
427	Ellerim bomboş kaldı.	
428	Kadın radyo dinliyor.	
429	Peşin parayla pil aldık.	
430	Yaylaya yayan gittik.	
431	Tren kazası oldu.	
432	Çocuk çantasını topladı.	
433	Komik bir ses duydular.	
434	Süpürge köşededir.	
435	Annem meyve yıkıyor.	
436	Bu bayram çok güzeldi.	
437	Abim ellerini yıkadı.	
438	Kalem alıp, yazı yazdı.	
439	Piyango bize çıktı.	
440	Yazın gündüzler uzundur.	
441	Trene bineceğim.	
442	Çocuk yatmaya gitti.	
443	Komik bir yüzü vardı.	
444	Süt karton kutuda gelir.	
445	Annem örgü örüyor.	
446	Bu ev bizim oldu.	
447	Dükkanı kapattılar.	
448	Kalemlikten kalem aldım.	
449	Resmi salona astık.	
450	Yemeğe pırasa pişirdim.	
451	Vali vekalet istedi.	
452	Çocuk evi terketti.	
453	Köpek bir parça et yedi.	
454	Süt şişesi ön kapıdadır.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
455	Annem pazara gitti.	
456	Bu masalı çok sevdim.	
457	Eti kediler yedi.	
458	Kalın kalası baltaladı.	
459	Ressam araba sürüyor.	
460	Yemeği ekmekle yedim.	
461	Yemek tabağı sıcaktı.	
462	Çocuk tabağı yıkadı.	
463	Köpek çomakla oynadı.	
464	Süt sürahinin içinde.	
465	Annem pırasa pişirdi.	
466	Bu sabah çorba içtik.	
467	Ev alev alev yandı.	
468	Kapıya çöp atıyor.	
469	Saat altıda tren kalktı.	
470	Yeni bir şarkı öğrendim.	
471	Yeni bir gün başlıyor.	
472	Çocuk tahta çiti kırdı.	
473	Köpek kediyi kovalıyor.	
474	Sütçü kamyon sürüyor.	
475	Annem ütü yapıyor.	
476	Bugün geziye çıkıyoruz.	
477	Ev çok güzel oldu.	
478	Kasayı zorla açmış.	
479	Sabah çaya erken geldi.	
480	Yeni moda mobilya aldık.	
481	Yılan sürünerek gider.	
482	Çocuklar çileği severler.	
483	Köpek komşulara havladı.	
484	Tahta banka oturdular.	
486	Bundan başka oyun yok.	
487	Ev de bal var mı?	
488	Kedi eti çok sevdi.	
489	Sarı sazı sakladı.	
490	Yeni yılın kutlu olsun.	

Cümle No.	Cümle	Yorum
491	Zambaklar ne güzel açmış.	
492	Dün okul erken dağıldı.	
493	Köpek sandalyeye çıktı.	
494	Taşınmama yardım etti.	
495	Anneme mektup yazdım.	
496	Bunların hepsi canlıdır.	
497	Evde çok gevezedir.	
498	Kedi sütü yalıyor.	
499	Şarkılar söyleyeceğiz.	
500	Yeşil ışıkta geçilir.	

Ek 2: PŞ Fonksiyon çalışma formu

Date	Order	S/N	Script		
List	Sentence Number	Correct	Total	Percent	
1	1	Başını duvara çarptı.	3	0,0%	
1	2	Abisini kaçarken gördü.	3	0,0%	
1	3	Dün sabah tatile çıktılar.	4	0,0%	
1	4	Köpek topla oynadı.	3	0,0%	
1	5	Tatile ihtiyacım var.	3	0,0%	
1	6	Annemle ormana gittik.	3	0,0%	
1	7	Çok hızlı gidiyorsun.	3	0,0%	
1	8	Eve bayrak getirdik.	3	0,0%	
1	9	Kedim çok şişmanlamış.	3	0,0%	
1	10	Sayarak elma aldılar.	3	0,0%	
1	11	Hava soğumaya başladı.	3	0,0%	
1	12	Adam ceketini giydi.	3	0,0%	
1	13	Şapkamı dün kaybettim.	3	0,0%	
1	14	Köpekleri dışarı çıkardık.	3	0,0%	
1	15	Tavayı annesi aldı.	4	5,0%	
1	16	Araba önümde durdu.	3	0,0%	
1	17	Caddeye direk dikildi.	3	0,0%	
1	18	Kümeşte birçok tavuk var.	4	0,0%	
1	19	Kediye ekmek verdi.	3	0,0%	
1	20	Sebze ve meyveler bitkidir.	4	0,0%	
1	21	Soba çok ısınmıştı.	3	0,0%	
1	22	Adam polis çağırdı.	3	0,0%	
1	23	Ekmek almayı unuttum.	3	0,0%	
1	24	Korku filmi izlediler.	3	0,0%	
1	25	Teyzem gömleği yıkadı.	3	0,0%	
1	26	Arkadaşım saz çaldı.	3	0,0%	
1	27	Çiçekleri biz suladık.	3	0,0%	
1	28	Fakülteye afla döndüm.	3	0,0%	
1	29	Kırmızı ışık yandı.	3	0,0%	
1	30	Şehirde yürüyüş yaptık.	3	0,0%	
1	31	Sümbülü bıçakla kopardı.	3	0,0%	
1	32	Adamın bacağı kırıldı.	3	0,0%	
1	33	Ekmek fırını açıldı.	4	0,0%	
1	34	Kovalar çabuk dolar.	3	0,0%	
1	35	Top çok yükseğe zıpladı.	4	0,0%	
1	36	Armut çok tatlıydı.	3	0,0%	
1	37	Çiçekleri koparmadık.	2	0,0%	
1	38	Fare açlıktan ölmüş.	3	0,0%	
1	39	Kışlaya bahar geldi.	3	0,0%	
1	40	Sepette dört yumurta var.	4	0,0%	
1	41	Abim sınavı kazandı.	3	0,0%	
1	42	Ağaç yola devrildi.	3	0,0%	
1	43	Ekmek satın alıyorlar.	3	0,0%	
1	44	Küçük domatesler yeşildir.	3	0,0%	
1	45	Top kale direğine çarptı.	4	0,0%	
1	46	Aşı başını ağrıtmış.	3	0,0%	
1	47	Cici kuşun canı yandı.	4	0,0%	
1	48	Filemde fasulye vardı.	3	0,0%	
1	49	Ayakkabıları kirliydi.	2	0,0%	
1	50	Sınav sonuçları açıklandı.	3	0,0%	
			0	157	0,0%

Date	Order		S/N	Script	
List	Sentence Number		Correct	Total	Percent
2	51	Babam balkona tırmandı.		3	0,0%
2	52	Ödevini dün bitirdi.		3	0,0%
2	53	Elinde boş şişeler var.		4	0,0%
2	54	Küçük kız mutluydu.		3	0,0%
2	55	Tren hızlı gidiyor.		3	0,0%
2	56	Aşı hastalıktan korur.		3	0,0%
2	57	Çilekler çiçek açtı.		3	0,0%
2	58	Maymun fıstıklarla oynuyor.		3	0,0%
2	59	Ayakkabısını kaybetti.		2	0,0%
2	60	Sınıfa fener astık.		3	0,0%
2	61	Babası bebeği sevdi.		3	0,0%
2	62	Alışveriş yapıyorlar.		2	0,0%
2	63	Eski eldivenler kirliydi.		3	0,0%
2	64	Lavaboda sızıntı var.		3	0,0%
2	65	Tren istasyonda durdu.		3	5,0%
2	66	Çantasını çalmışlar.		2	0,0%
2	67	Çoban bahçeye girdi.		3	0,0%
2	68	Fotoğrafı zarfa koydum.		3	0,0%
2	69	Küçük çocuk flüt çaldı.		4	0,0%
2	70	Şişe raftan düştü.		3	0,0%
2	71	Bana on tane balon aldı.		5	0,0%
2	72	Anne ipi bağladı.		3	0,0%
2	73	Eski motor çalışıyordu.		3	0,0%
2	74	Makas çok keskindi.		3	0,0%
2	75	Trene el salladılar.		3	0,0%
2	76	Askerler rap rap yürür.		4	0,0%
2	77	Çocuk ağaca çıkmış.		3	0,0%
2	78	Gece yıldızlar parlar.		3	0,0%
2	79	Küçük köpek havladı.		3	0,0%
2	80	Şişedeki yağdı aldı.		3	0,0%
2	81	Bayramlığımı beğendi.		2	0,0%
2	82	Anne oğluyla konuştu.		3	0,0%
2	83	Eve doğru yürüyorlar.		3	0,0%
2	84	Makine çok gürültülü.		3	0,0%
2	85	Yağmur bereket getirir.		3	0,0%
2	86	Atkısını takıyor.		2	0,0%
2	87	Çocuk bayrağı tuttu.		3	0,0%
2	88	Gelin durmadan oynadı.		3	0,0%
2	89	Kulüpte para kaptırmış.		3	0,0%
2	90	Sizin horoz çatıda.		3	0,0%
2	91	Bebek bisküviyi buldu.		3	0,0%
2	92	Annem çayını karıştırdı.		3	0,0%
2	93	Fare peyniri buldu.		3	0,0%
2	94	Masanın üç bacağı var.		4	0,0%
2	95	Yağmurluk su alıyordu.		3	0,0%
2	96	Avcı filii yakaladı.		3	0,0%
2	97	Çocuk ip atlıyor.		3	0,0%
2	98	Gezimiz bu sabah bitti.		4	0,0%
2	99	Kuşun kanadı kırılmış.		3	0,0%
2	100	Şoför afacanı affetti.		3	0,0%
			0	152	0,0%

Date	Order		S/N	Script	
List	Sentence Number		Correct	Total	Percent
3	101	Beş beyaz böcek buldum.		4	0,0%
3	102	Annem çekmeceyi açtı.		3	0,0%
3	103	Fırının kapısı açıldı.		3	0,0%
3	104	Masayı temizliyorlar.		2	0,0%
3	105	Yarın yağmur yağacak.		3	0,0%
3	106	Avcı tavşanları avladı.		3	0,0%
3	107	Çocuklar ders çalışıyor.		3	0,0%
3	108	Gölde balık tuttular.		3	0,0%
3	109	Lale yalan söyledi.		3	0,0%
3	110	Soğan salatası yaptım.		3	0,0%
3	111	Bugün nöbetçi benim.		3	0,0%
3	112	Anne pencereyi açtı.		3	0,0%
3	113	Futbol maçı bitti.		3	0,0%
3	114	Mektup birden yere düştü.		4	0,0%
3	115	Yaşlı kadın evdeydi.		3	5,0%
3	116	Ay ne güzel parlıyor.		4	0,0%
3	117	Çocuklar erken kalktılar.		3	0,0%
3	118	Gri silgiyi kim aldı.		4	0,0%
3	119	Lojmana panjur takıyorlar.		3	0,0%
3	120	Sohbet beni ferahlattı.		3	0,0%
3	121	Çantasından ruj çıkardı.		3	0,0%
3	122	Annesi çiçek topladı.		3	0,0%
3	123	Gelin pastayı kesti.		3	0,0%
3	124	Meyve sepeti yerdeydi.		3	0,0%
3	125	Yatak odası dardı.		3	0,0%
3	126	Ayı kuyuya düşüdü.		3	0,0%
3	127	Çocukları çok severim.		3	0,0%
3	128	Güneş doğudan doğar.		3	0,0%
3	129	Mavi bir lamba aldım.		4	0,0%
3	130	Sokakta oyun oynuyor.		3	0,0%
3	131	Çaylar masanın üstünde.		3	0,0%
3	132	Aptal çocuk saklanıyor.		3	0,0%
3	133	Gençler dans ediyorlardı.		3	0,0%
3	134	Meyve sepette geldi.		3	0,0%
3	135	Yatma vakti çoktan geldi.		4	0,0%
3	136	Babalar işe gider.		3	0,0%
3	137	Çöpleri yere attılar.		3	0,0%
3	138	Macera kitapları burda.		3	0,0%
3	139	Maymun fıstık yedi.		3	0,0%
3	140	Tahtaya yazı yazdık.		3	0,0%
3	141	Dayım düdüğü aldı.		3	0,0%
3	142	Arabayı çalıştırdı.		2	0,0%
3	143	Giyisini onarıyor.		2	0,0%
3	144	Molada pastırma yedik.		4	0,0%
3	145	Yemeğe bize geliyorlar.		3	0,0%
3	146	Babam bize ev yaptı.		4	0,0%
3	147	Dağlara yağmur yağdı.		3	0,0%
3	148	Hadi, okula gidelim.		3	0,0%
3	149	Merdivene mum damlamış.		3	0,0%
3	150	Tatilde tatlı yedim.		3	0,0%
			0	155	0,0%