

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

**TÜRKÇE KONUŞAN YETİŞKİNLERDE KEPSTRAL
SPEKTRAL DİSFONİ İNDEKSİNİN (CEPSTRAL
SPECTRAL INDEX OF DYSPHONIA-CSID)
GEÇERLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

ÖNAL İNCEBAY

Dil ve Konuşma Terapisi Programı

DOKTORA TEZİ

ANKARA

2022

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

**TÜRKÇE KONUŞAN YETİŞKİNLERDE KEPSTRAL
SPEKTRAL DİSFONİ İNDEKSİNİN (CEPSTRAL
SPECTRAL INDEX OF DYSPHONIA-CSID)
GEÇERLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI**

ÖNAL İNCEBAY

**Dil ve Konuşma Terapisi Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Dr. Öğr. Üyesi AYŞEN KÖSE**

ANKARA

2022

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ
TÜRKÇE KONUŞAN YETİŞKİNLERDE KEPSTRAL SPEKTRAL
DİSFONİ İNDEKSİNİN (CEPSTRAL SPECTRAL INDEX OF DYSPHONIA-
CSID) GEÇERLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

Önal İncebay

Danışman: Dr. Öğr. Üyesi Ayşen Köse

Bu tez çalışması 20.06.2022 tarihinde jürimiz tarafından "Dil ve Konuşma Terapisi Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

Jüri Başkanı: Prof. Dr. Esra Özcebe
(İstanbul Üniversitesi-Cerrahpaşa/Odyoloji)

Üye: Prof. Dr. Maviş Emel Kulak Kayıkcı
(Hacettepe Üniversitesi/Dil ve Konuşma Terapisi)

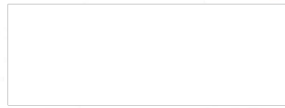
Üye: Prof. Dr. Bülent Gündüz
(Gazi Üniversitesi Üniversitesi/Dil ve Konuşma Terapisi)

Üye: Doç. Dr. Fatma Esen Aydın
(Hacettepe Üniversitesi/Dil ve Konuşma Terapisi)

Üye: Dr. Öğr. Üyesi Meltem Çiğdem Kirazlı
(Hacettepe Üniversitesi/Dil ve Konuşma Terapisi)

Bu tez, Hacettepe Üniversitesi Lisansüstü Eğitim-Öğretim ve Sınav Yönetmeliğinin ilgili maddeleri uyarınca yukarıdaki jüri tarafından uygun bulunmuştur.

29 Haziran 2022



Prof. Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

Enstitü tarafından onaylanan lisansüstü tezimin/raporumun tamamını veya herhangi bir kısmını, basılı (kağıt) ve elektronik formatta arşivleme ve aşağıda verilen koşullarla kullanıma açma iznini Hacettepe Üniversitesine verdiğimi bildiririm. Bu izinle Üniversiteye verilen kullanım hakları dışındaki tüm fikri mülkiyet haklarım bende kalacak, tezimin tamamının ya da bir bölümünün gelecekteki çalışmalarda (makale, kitap, lisans ve patent vb.) kullanım hakları bana ait olacaktır.

Tezin kendi orijinal çalışmam olduğunu, başkalarının haklarını ihlal etmediğimi ve tezimin tek yetkili sahibi olduğumu beyan ve taahhüt ederim. Tezimde yer alan telif hakkı bulunan ve sahiplerinden yazılı izin alınarak kullanılması zorunlu metinlerin yazılı izin alınarak kullandığımı ve istenildiğinde suretlerini Üniversiteye teslim etmeyi taahhüt ederim.

Yükseköğretim Kurulu tarafından yayınlanan “**Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge**” kapsamında tezim aşağıda belirtilen koşullar haricince YÖK Ulusal Tez Merkezi / H.Ü. Kütüphaneleri Açık Erişim Sisteminde erişime açılır.

- Enstitü / Fakülte yönetim kurulu kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren 2 yıl ertelenmiştir. ⁽¹⁾
- Enstitü / Fakülte yönetim kurulunun gerekçeli kararı ile tezimin erişime açılması mezuniyet tarihimden itibaren ... ay ertelenmiştir. ⁽²⁾
- Tezimle ilgili gizlilik kararı verilmiştir. ⁽³⁾

29 /06/2022

(İmza)

Önal İNCEBAY

¹“Lisansüstü Tezlerin Elektronik Ortamda Toplanması, Düzenlenmesi ve Erişime Açılmasına İlişkin Yönerge”

- (1) Madde 6. 1. Lisansüstü teze ilgili patent başvurusu yapılması veya patent alma sürecinin devam etmesi durumunda, tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu** iki yıl süre ile tezin erişime açılmasının ertelenmesine karar verebilir.
- (2) Madde 6. 2. Yeni teknik, materyal ve metotların kullanıldığı, henüz makaleye dönüşmemiş veya patent gibi yöntemlerle korunmamış ve internetten paylaşılması durumunda 3. şahıslara veya kurumlara haksız kazanç imkanı oluşturabilecek bilgi ve bulguları içeren tezler hakkında tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulunun** gerekçeli kararı ile altı ayı aşmamak üzere tezin erişime açılması engellenebilir.
- (3) Madde 7. 1. Ulusal çıkarları veya güvenliği ilgilendiren, emniyet, istihbarat, savunma ve güvenlik, sağlık vb. konulara ilişkin lisansüstü tezlerle ilgili gizlilik kararı, **tezin yapıldığı kurum** tarafından verilir *. Kurum ve kuruluşlarla yapılan işbirliği protokolü çerçevesinde hazırlanan lisansüstü tezlere ilişkin gizlilik kararı ise, **ilgili kurum ve kuruluşun önerisi** ile **enstitü** veya **fakültenin** uygun görüşü üzerine **üniversite yönetim kurulu** tarafından verilir. Gizlilik kararı verilen tezler Yükseköğretim Kuruluna bildirilir.
Madde 7.2. Gizlilik kararı verilen tezler gizlilik süresince enstitü veya fakülte tarafından gizlilik kuralları çerçevesinde muhafaza edilir, gizlilik kararının kaldırılması halinde Tez Otomasyon Sistemine yüklenir

* Tez **danışmanın** önerisi ve **enstitü anabilim dalının** uygun görüşü üzerine **enstitü** veya **fakülte yönetim kurulu tarafından karar verilir.**

ETİK BEYAN

Bu çalışmadaki bütün bilgi ve belgeleri akademik kurallar çerçevesinde elde ettiğimi, görsel, işitsel ve yazılı tüm bilgi ve sonuçları bilimsel ahlak kurallarına uygun olarak sunduğumu, kullandığım verilerde herhangi bir tahrifat yapmadığımı, yararlandığım kaynaklara bilimsel normlara uygun olarak atıfta bulunduğumu, tezimin kaynak gösterilen durumlar dışında özgün olduğunu, Dr. Öğr. Üyesi Ayşen KÖSE danışmanlığında tarafımdan üretildiğini ve Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Yönergesine göre yazıldığını beyan ederim.

(İmza)

Önal İNCEBAY

TEŞEKKÜR

Tez çalışmamın her aşamasında bana destek olan, deneyim ve bilgisini paylaşan, hoşgörü ve anlayışı ile yol gösteren değerli danışmanım Dr. Öğr. Üyesi Ayşen Köse'ye,

Her zaman desteklerini hissettiğim ve jürimde olmayı kabul eden sayın hocalarım Prof. Dr. Esra Özcebe, Prof. Dr. Maviş Emel Kulak Kayıkcı, Prof. Dr. Bülent Gündüz, Doç. Dr. Fatma Esen Aydın ve Dr. Öğr. Üyesi Meltem Çiğdem Kirazlı'ya,

Tez çalışma süresi boyunca yardımda bulunan Dkt. Rojda Özalp, Dkt. Yüstra Karakaya, Dkt. Cansu Tekin, Dkt. Kübra Miraloğlu, Dkt. Merve Dilbaz Gürsoy, Dkt. Ayşe Nur Demirci ve Dr. Dkt. Aydan Baştuğ Dumbak'a

Tez süresince doğrudan ya da dolaylı olarak bu çalışmaya emek veren Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü araştırma görevlileri ile Dil ve Konuşma Terapisi yüksek lisans/doktora programındaki arkadaşlarıma,

Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü lisans öğrencilerine,

Bu çalışmanın gerçekleşmesinde katılımcı olarak destek veren tüm katılımcılarıma,

Tez süresi boyunca katkıları olan baldızım Dr. Aslı Çelik'e

Yetişmemde ve bugünlere gelmemde, bana dürüstlüğü, erdemli olmanın önemini öğreten ve üzerimde büyük emekleri olan sevgili annem ile babam Remziye İncebay ve Cemal İncebay'a

Akademik hayatımda beni sürekli destekleyen ve yol gösteren kardeşlerim Dr. Öğr. Üyesi Hilal İncebay ve Ayşegül İncebay'a,

Her zaman bana güvenen ve yanımda olan, sonsuz sevgisini benimle paylaşan, hayatıma anlam katan canım eşim Zeynep İncebay'a ve varlıklarıyla bana yaşam sevinci veren biricik oğullarım Mustafa Ahmet İncebay ve Mert Ali İncebay'a içtenlikle derin saygı, sevgi ve teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

İncebay Ö. “Türkçe Konuşan Yetişkinlerde Kepstral Spektral Disfoni İndeksinin (*Cepstral Spectral Index of Dysphonia-CSID*) Geçerliğinin Araştırılması” Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dil ve Konuşma Terapisi Programı Doktora Tezi, Ankara, 2022. Frekans temelli ölçümler, bağlantılı konuşmada ses analizi yapılmasına olanak sağlaması ve şiddetli ses bozukluklarının değerlendirilmesinde daha güvenilir sonuçlar vermesi sebebiyle son dönemlerde popüler olarak kullanılmaktadır. Kepstral tepe noktası (CPP) ve kepstral spektral disfoni indeksi (CSID) parametreleri için diğer dillerde geçerlik çalışmaları olmasına rağmen Türkçe için bir geçerlik çalışması bulunmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, frekans temelli bu ölçümler ve bunlardan türetilen CSID için geçerlik çalışması yapmaktır. Çalışmaya 195 disfoni olan birey ve bu bireyler ile cinsiyet ve yaş açısından eşleştirilmiş 195 normal sese sahip yetişkin birey dahil edilmiştir. Katılımcılara uzatılmış ünlü fonasyonu /a/ ve *Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V Turkish)* cümleleri okutulmuştur. İşitsel algısal değerlendirme uzatılmış ünlü fonasyonunda genel etkilenim derecesi ve *CAPE-V Turkish* genel etkilenim derecesine göre yapılmış ve katılımcılar normal sese sahip, hafif, orta ve şiddetli disfoni olan bireyler şeklinde dört gruba ayrılmıştır. Akustik analizler için *Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV)* yazılımı kullanılmıştır. Öz değerlendirme aracı olarak ses handikap indeksi (SHİ) kullanılmıştır. Tüm disfoni grupları arasında CPP, L/H ve CSID parametrelerinin anlamlı farklılık sergilediği gözlemlenmiştir. Algısal değerlendirmeler ile akustik değerlendirmeler arasındaki pearson korelasyon analizi CPP ve CSID parametreleri için her değerlendirme basamağında yüksek korelasyon ($r > 0,800$) göstermiştir. Frekans temelli ölçümler ile SHİ arasındaki ilişkileri test etmek için yapılan Pearson korelasyon analizinde en yüksek korelasyon CSID parametresinde ve orta, yüksek olacak şekilde değişen derecelerde korelasyonlar tespit edilmiştir. Uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma için *Receiver operating characteristic (ROC)* eğrisi analizinde, CPP ve CSID için AUC değeri 0,800'den büyük bulunmuştur. Uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma için CPP kesme puanları sırası ile 10,049 (AUC: 0,905), 4,662 (AUC: 0,862) ve CSID için kesme puanları sırası ile 10,8 (AUC: 0,961), 15,677 (AUC: 0,904) olarak bulunmuştur. Çalışmamız CSID ve frekans temelli ölçümlerin Türkçe konuşan yetişkin bireylerde disfoni ile normal sesi ayırt etmede geçerli olduğunu göstermiştir.

Anahtar kelimeler: Kepstral tepe noktası (CPP), Kepstral spektral disfoni indeksi (CSID), Akustik analiz, Ses bozukluğu, Frekans temelli ölçüm

ABSTRACT

İncebay Ö. “Investigation of the Validity of the Cepstral Spectral Index of Dysphonia (CSID) in Turkish-Speaking Adults” Graduate School of Health Sciences Speech and Language Therapy Program Doctoral Thesis Ankara, 2022. Frequency domain measurements of voice have been popularly used recently, as they allow voice analysis in connected speech and provide more reliable results in the evaluation of severe voice disorders. Although there are validity studies in other languages for the Cepstral Peak Prominence (CPP) and Cepstral Spectral Index of Dysphonia (CSID) indices, there is no validity study for Turkish. The aim of this study is to perform a validity study for these frequency-domain measurements and CSID which derived from these measurements. 195 adults with dysphonia were included in the study, and 195 adults with normal voice quality matched with those adults in terms of gender and age were included. Participants uttered the sustained vowel /a/ and read Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V/Turkish) sentences. The auditory perceptual evaluation was made according to the Overall Severity in sustained vowel /a/ and the Overall Severity of CAPE-V/Turkish involvement, and then participants were divided into four groups; normal voice, mild, moderate and severe dysphonia. Analysis of Dysphonia in Speech and Voice (ADSV) software was used for acoustic analysis. Voice handicap index (VHI) was used as a self-assessment tool. It was observed that CPP, L/H and CSID parameters differed significantly among all dysphonia groups. Pearson correlation analysis between perceptual and acoustic assessments showed a high correlation ($r>0,800$) for CPP and CSID parameters at each assessment step. Pearson correlation analysis performed to test the relationships between VHI and frequency domain measurements. The highest correlation was observed in the CSID parameter, and these correlations were found to varying degrees, moderate to high. ROC curve analysis for sustained vowel /a/ and connected speech, the AUC value for CPP and CSID was greater than 0,800. The CPP cut-off scores for sustained vowel /a/ and connected speech were 10,049 (AUC: 0,905), 4,662 (AUC: 0,862) and for CSID 10,8 (AUC: 0,961), 15,677 (AUC: 0,904) respectively. Present showed that CSID and frequency domain measurements are valid in distinguishing between dysphonia and normal voice in Turkish-speaking adults.

Keywords: Cepstral Peak Prominence (CPP), Cepstral Spectral Index of Dysphonia (CSID)

Acoustic analysis, Voice disorders, Frequency domain measurement

İÇİNDEKİLER

| | |
|--|------|
| ONAY YAZISI | iii |
| YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI | iv |
| ETİK BEYAN | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT | viii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xi |
| ŞEKİLLER | xii |
| TABLolar | xvi |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENELBİLGİLER | 3 |
| 2.1 Ses Üretim Mekanizmasının Anatomi ve Fizyolojisi | 3 |
| 2.2 Normal Vokal Fold Vibrasyonun Karakteristikleri | 7 |
| 2.3 Ses Değerlendirmesi | 8 |
| 2.3.1 Tarama | 9 |
| 2.3.2 Hikaye | 9 |
| 2.3.3 Öz Değerlendirme Araçları | 10 |
| 2.3.4 İşitsel-Algısal Değerlendirme | 11 |
| 2.3.5 Aletsel Değerlendirmeler | 12 |
| 2.3.6 Larinksin Endoskopik Değerlendirilmesi | 12 |
| 2.3.7 Aerodinamik Değerlendirme | 13 |
| 2.3.8 Akustik Değerlendirme | 13 |
| 3. BİREYLER VE YÖNTEM | 23 |
| 3.1 Güvenilirlik ve geçerlik | 23 |
| 3.2 Bireyler | 23 |
| 3.3 Yöntem | 25 |
| 3.4 İstatistiksel analiz | 29 |
| 4. BULGULAR | 31 |
| 4.1 Katılımcıların Demografik Özellikleri | 31 |
| 4.2 Güvenirlik | 34 |
| 4.2.1 Değerlendiriciler Arası Güvenirlik | 34 |

| | |
|---|-----|
| 4.2.2 Değerlendirici İçi Güvenirlik | 34 |
| 4.3 Frekans Temelli lmlerde Test Tekrar Test Güvenirliği | 36 |
| 4.4 Cinsiyet Değişkenine Göre alışma ve Kontrol Gruplarının Frekans Temelli lmlerinin Sonuçları | 38 |
| 4.5 alışma-Kontrol Gruplarının Frekans Temelli lmler Açısından Karşılaştırılması | 49 |
| 4.6 İşitsel-algısal değerlendirmeye göre alışma (Hafif-Orta-şiddetli) Grubu ve Kontrol (Normal) Grubun Karşılaştırılması | 54 |
| 4.6.1 Sesin İşitsel Algısal Değerlendirmesi CAPE-V GED'e Göre Yapıldığında Parametrelerin Değerleri | 56 |
| 4.6.2 Sesin İşitsel Algısal Değerlendirmesi Uzatılmış nl Fonasyonuna Göre (VAS /a/) Yapıldığında Parametrelerin Değerleri | 73 |
| 4.7 Korelasyon Analizi Bulguları | 91 |
| 4.8 ROC Analizi Bulguları | 100 |
| 4.8.1 alışma-Kontrol Grublamasına Göre | 100 |
| 4.8.2 CAPE-V GED'e Göre Grublama Yapıldığında Disfoni şiddetleri Arasındaki Kesme Puanlarının Sonuçları | 118 |
| 4.8.3 Uzatılmış nl Fonasyonunda Yapılan İşitsel Algısal Değerlendirmeye Göre (VAS /a/) Grublama Yapıldığında Disfoni şiddetleri Arasında Kesme Puanlarının Sonuçları | 172 |
| 5. TARTIşMA | 227 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 258 |
| 7. KAYNAKLAR | 261 |
| 8. EKLER | |
| EK 1. Etik Kurul Onayı | |
| EK 2. Orijinallik Raporu | |
| EK 3. Dijital Makbuz | |
| 9. ZGEMİş | |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|-------------------|--|
| ADSD | Adduktor Spazmodik Disfoni |
| ADSV | <i>Analysis of Dysphonia in Speech and Voice/</i> Konuşma ve Seste Disfoni Analizi |
| APQ | <i>Amplitude perturbation quotient</i> |
| ASHA | <i>American Speech and Hearing Association /</i> Amerikan Konuşma ve İşitme Derneği |
| AUC | ROC Eğrisi altında kalan alan |
| CAPE-V GED | Sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi genel etkilenim derecesi |
| CAPE-V | Sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi |
| CPP | Kepstral tepe noktası |
| CPPSS | Kepstral tepe noktasının standart sapması |
| CSID | Kepstral spektral disfoni indeksi |
| DKT | Dil ve konuşma terapisti |
| ELS | <i>European Laryngological Society /</i> Avrupa Laringoloji Derneği |
| GRBAS | Grade genel etkilenim derecesi (G), kaba rough (R), nefesli breathy (B), astenik asthenic (A) ve gergin strained (S) |
| HA | Hava akımı |
| KBB | Kulak burun boğaz hekimi |
| L/H | Düşük frekanslı enerjinin yüksek frekanslı enerjiye oranı |
| L/HSS | Düşük frekanslı enerjinin yüksek frekanslı enerjiye oranının standart sapması |
| PKGD | Primer kas gerilim disfonisi |
| Psub | Subglottik basınç |
| ROC | <i>Receiver operating characteristic</i> |
| sCPP | <i>Smoothed</i> kepstral tepe noktası |
| SHİ | Ses handikap indeksi |
| SPSS | <i>Statistical Package for Social Sciences</i> |
| TAG | Tiroaritenoidlerdeki gerilim |
| VAS | Vizüel Analog Skala |

ŞEKİLLER

| Şekil | Sayfa |
|--|-------|
| 2.1 Larinks kaslarının arkadan görünümü. | 4 |
| 2.2 Vokal foldlar. | 5 |
| 3.1 Çalışmaya dahil edilen bireyler. | 24 |
| 3.2 Çalışma akış şeması. | 26 |
| 4.1 CAPE-V ile uzatılmış /a/ fonasyonu arasındaki ilişki. | 36 |
| 4.2 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre uzatılmış ünlü fonayonunda ROC eğrileri. | 101 |
| 4.3 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri. | 103 |
| 4.4 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri. | 105 |
| 4.5 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri. | 107 |
| 4.6 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri. | 109 |
| 4.7 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna nazal cümlesindeki ROC eğrileri. | 111 |
| 4.8 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri. | 113 |
| 4.9 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümledeki ROC eğrileri. | 115 |
| 4.10 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri | 117 |
| 4.11 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri. | 119 |
| 4.12 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri. | 121 |
| 4.13 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri. | 123 |
| 4.14 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri. | 125 |
| 4.15 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri. | 127 |
| 4.16 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri. | 129 |
| 4.17 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri. | 131 |

- 4.18** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümledeki ROC eğrileri. 133
- 4.19** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri. 135
- 4.20** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri. 137
- 4.21** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 139
- 4.22** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 141
- 4.23** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri. 143
- 4.24** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri. 145
- 4.25** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri. 147
- 4.26** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri. 149
- 4.27** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümledeki ROC eğrileri. 151
- 4.28** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri. 153
- 4.29** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri. 155
- 4.30** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 157
- 4.31** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 159
- 4.32** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri. 161
- 4.33** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri. 163
- 4.34** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri. 165
- 4.35** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri. 167
- 4.36** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümledeki ROC eğrileri. 169

- 4.37** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri. 171
- 4.38** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre uzatılmış ünlü fonasyondaki ROC eğrileri. 173
- 4.39** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 175
- 4.40** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 177
- 4.41** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri. 179
- 4.42** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri. 181
- 4.43** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri. 183
- 4.44** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri. 185
- 4.45** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümledeki ROC eğrileri. 187
- 4.46** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri. 189
- 4.47** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri. 191
- 4.48** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 193
- 4.49** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 195
- 4.50** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri. 197
- 4.51** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri. 199
- 4.52** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri. 201
- 4.53** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri. 203
- 4.54** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümledeki ROC eğrileri. 205
- 4.55** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri. 207

- 4.56** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri. 209
- 4.57** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 211
- 4.58** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri. 213
- 4.59** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri. 215
- 4.60** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri. 217
- 4.61** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri. 219
- 4.62** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri. 221
- 4.63** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e göre 4 cümledeki ROC eğrileri. 223
- 4.64** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri. 225

TABLOLAR

| Tablo | Sayfa |
|--|-------|
| 4.1. Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre demografik özelliklerinin tanımlayıcı istatistiklerinin dağılımı. | 31 |
| 4.2 Çalışma grubundaki bireylerin ses bozuklukları ile ilişkili olarak aldıkları tanıların oransal dağılımı. | 32 |
| 4.3 Uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanılarının dağılımı. | 32 |
| 4.3 (Devam) Uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanılarının dağılımı. | 33 |
| 4.4 CAPE-V GED'e göre yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanılarının dağılımı. | 33 |
| 4.4 (Devam) CAPE-V GED'e göre yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanılarının dağılımı. | 34 |
| 4.5 İşitsel algısal değerlendirme için kişiler arası tutarlılık. | 34 |
| 4.7 İşitsel algısal değerlendirmede kullanılan CAPE-V GED ve uzatılmış /a/ fonasyonu arasındaki ilişki. | 36 |
| 4.8 Uygulanan analizin güvenilirliği için yapılan test tekrar testinin tutarlılığı. | 36 |
| 4.8 (Devam) Uygulanan analizin güvenilirliği için yapılan test tekrar testinin tutarlılığı. | 37 |
| 4.8 (Devam) Uygulanan analizin güvenilirliği için yapılan test tekrar testinin tutarlılığı | 38 |
| 4.9. Kadın katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması. | 41 |
| 4.9. (Devam) Kadın katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması. | 42 |
| 4.9. (Devam) Kadın katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması. | 43 |
| 4.10 Erkek katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması. | 46 |
| 4.10 (Devam) Erkek katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması. | 47 |
| 4.10 (Devam) Erkek katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması. | 48 |
| 4.11 Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçümler açısından uzatılmış ünlü fonasyon değerlerinin karşılaştırılması. | 49 |
| 4.12 Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre koartikülasyon cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması. | 49 |

- 4.13** Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması. 50
- 4.14** Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre tümü ötümlü cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması. 51
- 4.15** Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre sert glotal atak cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması. 51
- 4.16** Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre nazal cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması. 52
- 4.17** Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre patlamalı ötümsüz cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması. 52
- 4.18** Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre 4 cümle değerlerinin karşılaştırılması. 53
- 4.19** Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre 4 cümle+/a/ değerlerinin karşılaştırılması. 53
- 4.20** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının uzatılmış ünlü fonasyonda değerlerinin karşılaştırılması. 56
- 4.21** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının koartikülasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 58
- 4.22** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 60
- 4.23** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının tümü ötümlü cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması 62
- 4.24** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının sert glotal atak cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 64
- 4.25** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının nazal cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 66
- Tablo 4.26** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının patlamalı ötümsüz cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 68
- 4.27** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının 4 cümlede değerlerinin karşılaştırılması. 70
- 4.28** Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının 4 cümle+/a/ değerlerinin karşılaştırılması. 72
- 4.29** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında uzatılmış ünlü fonasyon (/a/) değerlerinin karşılaştırılması. 74
- 4.30** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında koartikülasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 76
- 4.31.** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 78

- 4.32** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında tümü ötümlü cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 80
- 4.33** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında sert glotal atak cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 82
- 4.34** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında nazal cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 84
- 4.35** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında patlamalı ötümsüz cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması. 86
- 4.36** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında 4 cümlede değerlerinin karşılaştırılması. 88
- 4.37** Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında 4 cümle+/a/ değerlerinin karşılaştırılması. 90
- 4.38** Ses handikap indeksi ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler. 92
- 4.38 (Devam)** Ses handikap indeksi ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler.93
- 4.39** CAPE-V GED ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler. 95
- 4.39 (Devam)** CAPE-V GED ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler 96
- 4.40** Sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında aldığı değerler ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler. 98
- 4.40 (Devam)** Sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi uzatılmış ünlü fonasyonunda(VAS /a/) yapıldığında aldığı değerler ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler. 99
- 4.41** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre uzatılmış ünlü fonasyonunda kesme puanı değerleri. 100
- 4.42** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 102
- 4.43** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 104
- 4.44** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri. 106
- 4.45** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri. 108
- 4.46** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri. 110
- 4.47** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri. 112
- 4.48** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri. 114
- 4.49** Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri. 116

- 4.50** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri. 118
- 4.51** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 120
- 4.52** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 122
- 4.53** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri. 124
- 4.54** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri. 126
- 4.55** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri. 128
- 4.56** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri. 130
- 4.57** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri. 132
- 4.58** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri. 134
- 4.59** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri. 136
- 4.60** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 138
- 4.61** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 140
- 4.62** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri. 142
- 4.63** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri. 144
- 4.64** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri. 146
- 4.65** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri. 148
- 4.66** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri. 150
- 4.67** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri. 152
- 4.68** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri. 154

- 4.69** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 156
- 4.70** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 158
- 4.71** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri. 160
- 4.72** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri. 162
- 4.73** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri. 164
- 4.74** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri. 166
- 4.75** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri. 168
- 4.76** Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri. 170
- 4.77** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre uzatılmış ünlü fonasyondaki kesme puanı değerleri. 172
- 4.78** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 174
- 4.79** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 176
- 4.80** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri. 178
- 4.81** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri. 180
- 4.82** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri. 182
- 4.83** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri. 184
- 4.84** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri. 186
- 4.85** Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri. 188
- 4.86** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri. 190
- 4.87** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 192

- 4.88** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 194
- 4.89** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri. 196
- 4.90** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri. 198
- 4.91** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri. 200
- 4.92** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri. 202
- 4.93** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri. 204
- 4.94** Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri. 206
- 4.95** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri. 208
- 4.96** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 210
- 4.97** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri. 212
- 4.98** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri. 214
- 4.99** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri. 216
- 4.100** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri. 218
- 4.101** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri. 220
- 4.102** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri. 222
- 4.103** Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri. 224

1. GİRİŞ

Ses kalitesinin değerlendirilmesinde, sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi altın standart yöntemdir. İşitsel algısal değerlendirmeler doğası gereği subjektiftir ve yapan kişinin deneyimine bağlı olarak değişkenlikler gösterebilir. Bu farklılıklar, klinisyenin deneyimine bağlı olarak değişen derecelerde hataya yol açabilmektedir. Bu nedenle, ses bozukluklarının taranmasında ve ses bozukluğunun şiddetinin belirlenmesinde daha objektif ölçüm araçlarına ihtiyaç duyulmaktadır (1-3).

Akustik analizler, tıpkı işitsel-algısal değerlendirme gibi noninvaziv ve hızlı değerlendirmelere olanak sağlayan yöntemlerdir. Verileri objektif olarak sunması ve deneyimden bağımsız nesnel sonuçlar veriyor olması avantajlı yönleridir. Birçok araştırmacı akustik ses analizinde ilk dönemlerde yoğun olarak zaman temelli ölçümleri kullanmışlardır (4-7). Zaman temelli ölçümler *jitter* (frekans pertürbasyonu), *shimmer* (şiddet pertürbasyonu), *amplitude perturbation quotient* (APQ) gibi pertürbasyona dayalı yöntemleri içermektedir. Zaman temelli bu ölçümler, çoğunlukla, uzatılmış ünlü fonasyonunda değerlendirmeye olanak sağlamaktadır. Çünkü bağlantılı konuşma içerikleri ünlü-ünsüz üretimi ve arasındaki geçişlerde frekans, şiddet ve gürültüde değişimler içermesi sebebiyle bu tür pertürbasyon ölçümlerine uygun değildir. Bağlantılı konuşmada değerlendirmeye olanak sağlamaması, ses bozukluklarının doğasını tam olarak kavrayabilmemizi engellemektedir. Bireylerin şikayetleri genelde bağlantılı konuşma üzerine olduğu için uzatılmış ünlü fonasyonunda yapılan zaman temelli analizler, bireylerin şikayetlerini tam olarak yansıtamaz. Ayrıca, zaman temelli bu ölçümler, ses dalgasındaki perde değerlerinin tespit edilmesi mantığına dayandığı için, özellikle, şiddetli disfonisi olan bireylerde perde tespitinin zor olması sebebiyle büyük hatalara yol açmaktadır. Bu pertürbasyon ölçümlerinin ekolojik gerçekliği yoktur (8-10). Son 10 yılda frekans temelli ölçümler bağlantılı konuşmada akustik analiz yapmaya olanak sağlaması sebebiyle daha yaygın olarak kullanılmaktadır. Frekans temelli ölçümler, kepsral analiz perde algılanmasını gerektirmediği için hem şiddetli disfonisi olan bireylerin değerlendirilmesine hem de bağlantılı konuşmada analiz yapılmasına olanak sağlamaktadır. Bu durum, bireylerin şikayetlerine uygun şekilde bağlantılı konuşmada değerlendirme yapılmasına olanak sunmaktadır. Bu frekans temelli ölçüm yöntemleri; kepsral tepe noktası (CPP), CPP' nin standart sapması (CPPSS), düşük frekanslı enerjinin yüksek frekanslı enerjiye oranı (L/H) ve L/H oranının standart sapmasını (L/HSS) içermektedir. CPP lineer regresyon analizi yoluyla hesaplanan tepe noktasının beklenen genliğinin, tepenin gerçek genliğinden çıkarıldığı kepsral tepenin nisbi genliğini ifade etmektedir (1, 2, 11). CPP'nin hem uzatılmış ünlü fonasyonunda

hem de bağlantılı konuşmada disfoni derecesini ölçme gücünü gösteren pek çok çalışma bulunmaktadır (12-14). Disfoni şiddetinin nicelleştirilmesini optimize etmek için kestral spektral disfoni indeksi (CSID) geliştirilmiştir. CSID kestral analizi içeren CPP, CPPSS ve spektral analizi içeren L/H, L/HSS parametrelerinin birleştirilmesiyle elde edilir. Uzatılmış ünlü fonasyonu için bu dört değişkene ek olarak cinsiyet değişkeni de eklenmektedir. Önceki çalışmalar, hem disfoni şiddetini belirlemede hem de ses bozukluğunu taramada CSID'nin geçerli sonuçlar verdiğini belirtmiştir (2, 9, 10, 15).

CPP parametresi ötümsüz (*unvoiced*) segmentlerden ve duraksama aralıklarından (*paused intervals*) etkilenmektedir. Bu durum, CPP değerini sayısal olarak düşürmektedir. Bu nedenle, uzatılmış ünlü fonasyonundan elde edilen CPP değerleri bağlantılı konuşmada elde edilen CPP değerlerinden daha yüksektir. Kestral spektral ölçümler ADSV yazılımında yapılabilmektedir. Bu yazılım, ötümlü segmentleri algılama fonksiyonlarına sahiptir. Böylece, CPP değeri 0.6'dan daha düşük segmentleri atlar. Ancak, bu durum yine de ötümsüz segmentler ve duraksama aralıkları için tüm etkiyi ortadan kaldırmaz. Doğal olarak da, CSID değeri de etkilenmektedir (16, 17). Pek çok dilde ötümlü ve ötümsüz segmentlerin birleşiminin farklı seyirler göstermesi nedeniyle bağlantılı konuşma örneklerinde yapılan analiz sonuçları farklı değerler almaktadır. Literatürde; İngilizce, İspanyolca, Korece ve Japonca için kestral ölçümlerin önemi ortaya konulmuştur (2, 3, 11, 18, 19). Akustik analiz ile öz değerlendirme araçları arasında bir korelasyon olup olmadığı tartışma konusudur. Bu konu ile ilgili literatürde zayıftan yükseğe doğru değişen derecelerde korelasyon tespit eden çalışmalar vardır. Yapılan çoğu çalışmada frekans temelli değerlendirme sonuçlarının zaman temelli olanlara göre bir miktar daha yüksek korelasyon gösterdiği belirtilmektedir (20-23).

Bu amaçlar ışığında bu çalışmada test edilmesi düşünülen hipotezler:

1. Türkçe konuşan yetişkinlerde CSID, disfonik sesi ayırt etmek için geçerli bir ölçüm aracıdır.
2. Türkçe konuşan yetişkinlerde CSID, ses bozukluklarının şiddetini belirlemede geçerli bir ölçüm aracıdır.
3. Türkçe konuşan yetişkinlerde CSID ile ses handikap indeksi arasında korelasyon vardır.
4. Türkçe konuşan yetişkinlerde kestral-spektral temelli ölçüm parametreleri (CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0), disfonik sesi ayırt etmek için geçerli bir ölçüm aracıdır.
5. Türkçe konuşan yetişkinlerde frekans temelli ölçüm parametreleri (CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0), ses bozukluklarının şiddetini belirlemede geçerli bir ölçüm aracıdır.
6. Türkçe konuşan yetişkinlerde frekans temelli ölçüm parametreleri (CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0), ile ses handikap indeksi arasında korelasyon vardır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Ses Üretim Mekanizmasının Anatomi ve Fizyolojisi

Kulağa gelen sesin kalitesini anlayabilmek için laringeal mekanizma hakkında detaylı bilgiye sahip olmak gerekmektedir. Fonasyon süreci, larenksi oluşturan kas, kıkırdak yapılarını içerir ve vokal foldların titreşiminin fizyolojik süreçleri ile sonuçlanır. Yetişkin bir bireyde larinks servikal 4, 5 ve 6. omurganın hizasında boynun ön bölgesinde yer alırken, üst sınırı dil köküne, alt sınırı trakeanın birinci halkasına uzanmaktadır. Larinksin tüm bileşenleri sağlıklı ve düzgün bir harmoni ile çalıştığında normal seslendirme meydana gelir (24).

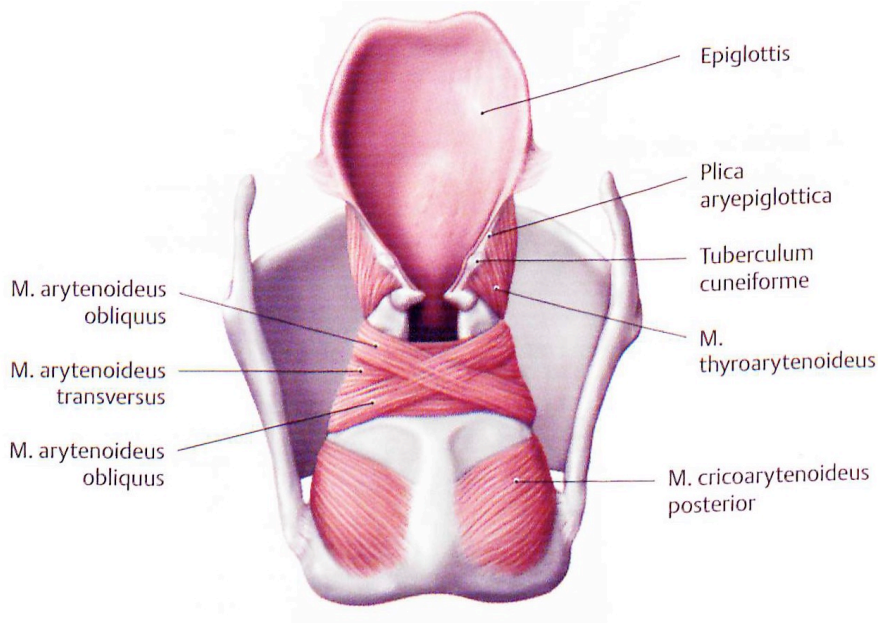
Larinksin intinsik kaslarının başlangıç ve bitiş noktaları laringeal yapılara bağlı durumdadır. Bu kaslar, ses üretiminin başlatılması ve bitirilmesi esnasında vokal foldların pozisyonunu ve gerginliğini sağlamaktadır. Bu eylemlerin karmaşıklığı antagonist ve agonist kasılma mekanizması ile düzenlenmektedir. Vagus sinirinin süperior laringeal dalı tarafından inerve edilen krikotiroid kas hariç, diğer tüm intrinsik kaslar vagusun rekkürrent laringeal dalı tarafından inerve edilmektedir (25).

İnteraritenoid kas, özellikle vokal foldların medial kompresyonundan sorumludur. Çifti olmayan interaritenoid kas, aritenoid kartilajlar arasında konumlanmıştır. Aritenoideus olarak adlandırılan interaritenoid kas lifleri, transvers ve oblik yönlü fibrillerden oluşmaktadır. İnteraritenoid kasın transvers ve oblik lifleri kasıldığında vokal foldlar birbirine yaklaşarak medial yönde birleşerek glotisin arka yüzünü kapatır (26). İnteraritenoid kas ile birlikte lateral krikoaritenoid kas, vokal foldların medial yüzeyde birleştirmesinde ve glotisin kapatılmasında rol almaktadır. Lateral krikoaritenoid kaslar kasıldığında, aritenoid kıkırdakların medial çıkıntılarına doğru bir hareket meydana gelir. Böylece, vokal foldlar birbirlerine yaklaşır ve membranöz glotis kapanmış olur (26, 27). Fonasyon hareketini sonlandırmak için ise posterior krikotiroid kas kasılır, aritenoidler yana doğru kayma yapar ve glotis açılır.

Vokal foldların gerginliğini özellikle sağlayan krikotiroid ve tiroaritenoid kaslardır. Krikotiroid kas kaba gerilimini sağlarken tiroaritenoid kas daha hassas olan gerilimlerini düzenler. Krikotiroid kas pars rekta ve pars oblika olmak üzere iki baştan oluşmaktadır. Krikotiroid kas kasıldığında tiroidin alt kısmı ile krikoid kıkırdağın üst kısmı arasındaki mesafeyi azaltır. Sonuç olarak, önde tiroid kıkırdak ile aritenoid kıkırdak arasındaki mesafe artar. Vokal foldların bu uzaması ile kütle azalır ve vokal foldların gerilimi artar (27).

Tiroaritenoid kas tartışmalı bir yapıdır. Bazı araştırmacılar, tirovokalis ve tiromuskularis olmak üzere iki ayrı kısım içerdiğini belirtmektedir (28, 29). Ancak, Hixon ve ark.(2008) bu şekilde tiroaritenoid kasın iki kısımdan oluştuğunun evrensel olarak kabul edilmediğini belirtmektedir (30) . Bazı araştırmacılar, tiroaritenoid kas diseksiyonlarında, tirovokalisi tiromuskularistan ayıracak bir fasyanın olmadığını belirtmişlerdir (31, 32). Ancak, daha yeni araştırmalar, tiroaritenoid kasın thyrovokalis ve thyromuskularis bölümleri arasında histolojik farklılıklar olduğunu ve hücresel yapı ve işlevdeki farklılıkların perde değişimi sırasında farklı hareket ettiğini öne sürmüştür. Bu nedenle, tirovokalis ve thyromuskularis'in tiroaritenoid kasın işlevsel olarak farklı iki parçası olduğu ve perdeyi etkilemek için bağımsız olarak kasılabileceği teorisi desteklenmektedir (28-30).

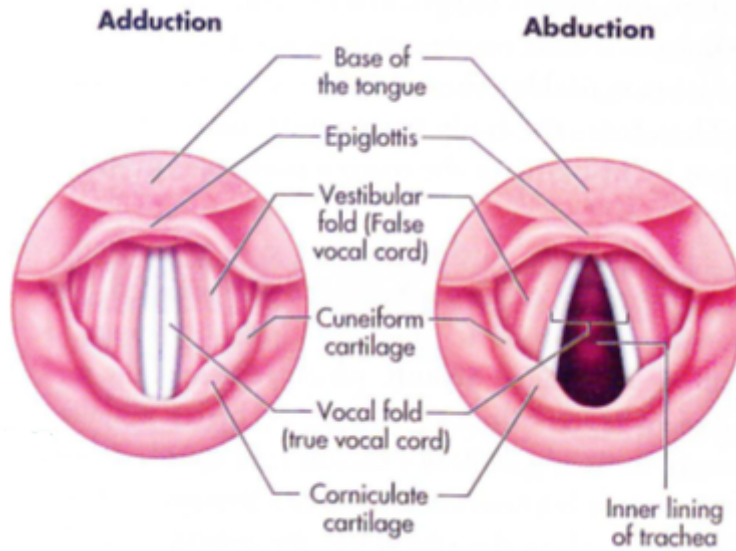
Tiroaritenoid kasın lateral kısmı tiromuskularis kas olarak kabul edilir. Tiromuskularisin başlangıç yeri, tiroid kıkırdağın çentiğine yakın olan iç yüzeyidir. Tiromuskularis kasının bitiş yeri aritenoid kıkırdağın tabanındaki vokal çıkıntılardır. Bunun nedeni Tiromuskularis kasılırken aritenoid kıkırdağı öne çekerken vokal ligament ve tirovokalis kasları üzerindeki gerilim azalmaktadır. Böylece, Tiromuskularis kasının kasılması ile vokal foldlar gevşer (27, 33). Bu durum, krikotiroid kasın sabit bir direnç durumunda olduğunu, uzamadığını veya kısalmadığını varsayar (33).



Şekil 2.1 Larinks kaslarının arkadan görünümü (34)

Tirovokalis kas olarak da bilinen medial tiroaritenoid kasın başlangıç yeri tiroid kıkırdağının iç yüzeyidir. Daha spesifik olarak, tirovokalis'in başlangıç yeri, tiromuskularis

kasının başlangıç yerinin yakınında ve tiroid kıkırdağın çentiğine yakındır. Posterior bir seyir ile tirovokalis kası, aritenoid kıkırdağların vokal çıkıntılarının yan yüzeyinde biter. Tirovokalis kası, krikotiroid kas ile uyum içinde kasıldığında, vokal foldların gerginliğini hem uzunlamasına hem de medial olarak arttırır. Tirovokalis kasının izole kasılması (krikotiroid kası aktif değilken) muhtemelen tiromuskularis kasının, vokal foldların veya vokal ligamentin en iç kısmını kısaltıp gevşeterek yardımcı olur (27, 33).



Şekil 2.2 Vokal foldlar (35)

Vokal foldların bir araya gelmesi fonasyonun başlamasının ilk basamağıdır. Bu eylem, bir laringeal abduktör olan posterior krikoaritenoid kasın gevşemesi ve interaritenoid kas ile lateral krikoaritenoid kasın kasılması ile mümkün olur. Tüm titreşim döngüsü boyunca vokal foldlar, posterior krikoaritenoid kas kasılıp vokal foldları abduksiyona getirene kadar, interaritenoid kas ve lateral krikoaritenoid kas tarafından addukte pozisyonda tutulur. Fonasyonun başlangıcında, ses üretilmeden 0,5 ile 0,3 saniye önce ilk kasılan interaritenoid kastır. Bu kasılmayı, interaritenoid kasın kasılmasından 0.1 saniye sonra lateral krikoaritenoid kasların aktivasyonu izler (26). Fonasyon başlangıcında en yumuşak fonasyonu üretmek için hava akımı başlatıldığında, vokal foldların adduksiyon pozisyonunda durması gerekir. Konuşmacı nefes vermeye başladığında subglottik basınç oluşmaya başlar. Glottisin altındaki basınç, vokal foldlardan gelen direnci (en az 3-5 cm H₂O) aşacak kadar güçlü olduğunda, vokal foldlar açılır (24, 27). Vokal foldlar aşağıdan yukarıya doğru açılır. Vokal foldlar alt sınırlarda subglottal basınçla açılmaya zorlandığından, subglottik basıncın yanı sıra doku elastikiyeti nedeniyle üst sınırlar pasif olarak birbirinden ayrılır (24, 33).

Vokal foldlar dışı doğru itildiği zaman doku gerilir. Vokal foldlar doku onarıcı kuvvetler nedeniyle orta hatta geri gelmeye başlar. Dinlenme durumuna geri dönmelerine yardımcı olmak için vokal foldların son kapanması Bernoulli etkisi nedeniyle gerçekleşir. Bernoulli etkisi, bir tüpte sabit bir hacimde hava veya sıvı akışı verildiğinde, tüpteki daralma noktasında akış hızında bir artış, akışa dik basınçta bir azalma olacağını belirtmektedir (27). Hızın artması nedeniyle, vokal foldların medial yüzeyi boyunca vokal foldlarda dik bir basınç düşüşü meydana gelir. Vokal foldların medial yüzeyine karşı dikey basınç düşüşü, vokal foldlar arasında emme yaratır ve hava akımı yönünde hareket ederek glottisin kapanmasına neden olur (33). Adduksiyondaki vokal foldların altında subglottik basınç oluşumu süreci yeniden başlarken konuşmacı fonasyonu kesene kadar myoelastik aerodinamik sürecini tekrarlar. Vokal fold vibrasyonu, medial kompresör kaslar (interaritenoid ve lateral krikoaritenoidler) gevşediğinde, posterior krikoaritenoid kaslar, vokal foldları açmak için kasıldığında veya hava akımı durduğunda sona erecektir (26, 27, 33). Uzatılmış fonasyon sırasında, intrinsik laringeal kaslar, farklı kasılma kuvvetleri yolu ile sesin perdesini ve şiddetini arttırılabilir veya azaltılabilir. Perdeyi arttırmak veya azaltmak için genellikle krikotiroid ve tiroaritenoid kas sertliğinin (*stiffness*) ayarlanması gerekliliği olduğu kabul edilir. Krikotiroid kas kasıldığında, vokal foldlara dış germe kuvvetleri uygulayarak uzunluğunu ve perdesini yükseltir (26). Ayrıca, belirli bir vokal fold uzunluğundaki perdenin daha fazla ayarlanması, istenen frekansa ulaşılması ve vokal foldların sertliğinin uygun şekilde ayarlanması için tiroaritenoid kasın kasılması gerekmektedir. Bu iç kasılma kuvveti, konuşma sırasında tirovokalis ve tiromuskularis bölümünün veya her ikisinin birden kasılmasına bağlı olarak hafifçe artar veya azalır (30). Vokal foldların sertliği belirli bir uzunlukta maksimuma ulaştığı zaman, tirovokalis gevşer ve krikotiroid kas tekrar kasılır. Böylece ses perdesini arttırmak için vokal foldları daha da gerer. Yeni uzunlukta, tirovokalis istenilen yüksek perdeyi ayarlayabilmek için kasılır veya gevşer (26). İç (tirovokalis) ve dış (krikotiroid) kuvvetlerin bu ilişkisi, adım adım ayarı (“...as a stair-step adjustment of pitch”) olarak adlandırılır (30).

Medial kompresyon kaslarında artan gerilim ile birlikte subglottik basıncın artmasıyla daha yüksek bir ses şiddeti elde edilir (26). Artan laringeal direncin üstesinden gelebilmek için subglottik basıncın artması gerekir. Artan laringeal direnç, vokal fold vibrasyonu sırasında daha uzun kapalı faz ve daha kısa açılma fazı ile sonuçlanacak böylece vibrasyon genliğinde bir artış yaratacaktır (31). Ses şiddetin daha sağlıklı artabilmesi, vokal fold gerginliğindeki artıştan çok, subglottik hava akımının artması ile sağlanmalıdır. Bir konuşmacı sesinin şiddetini azaltmak istiyorsa, vokal foldların medial kompresyonlarını azaltması gerekir, bu da laringeal direncin olmaması nedeniyle nispi hava akışını arttıracaktır (26).

2.2. Normal Vokal Fold Vibrasyonun Karakteristikleri

Uzatılmış ünlü fonasyonunu sürdürmek için üç kuvvet gereklidir: laringeal direnç, hava akımı ve subglottik basınç. Laringeal direnç, interaritenoid ve lateral krikoaritenoid kasların kasılması ile oluşurken tiroaritenoidlerdeki gerilim (TAG) subglottik basıncın (P_{sub}) hava akımına (HA) bölünmesine eşit olmalıdır. Bu kuvvet dengesi şu şekilde yazılabilir: $TAG = P_{sub}/HA$ (31). Vokal fold vibrasyonunu başlatmak için gereken minimum PSG, fonasyon eşik basıncıdır. Titreşim kuvvetlerinin dengesi korunursa, fonasyon çok az çabayla gerçekleşir. Vokal fold salınımı kendi kendini sürdürür ve fonasyon eşik basıncı minimum düzeydedir (26). Yetersiz hava akımı, aşırı laringeal direnci ve/veya fonasyon eşik basıncına ulaşamaması, vibrasyon paterninin parçalanmasına neden olur (31).

Uzatılmış ünlü fonasyonunun kalitesi, vokal foldların gövde ve örtüsünün bütünlüğüne bağlıdır. Vokal foldlar beş katmandan oluşur: epidermal hücre katmanı, lamina proprianın yüzeysel katmanı, lamina proprianın ara katmanı, lamina proprianın derin katmanı ve tiroaritenoid kastır (36). İlk üç katman vokal foldların örtüsünü oluştururken, son ikisi vokal foldların gövdesini oluşturur. Siliyate kolumnar epitel, lamina propriayı kaplarken vokal foldların titreşimi sırasında çarpışma kuvvetlerinden ve sürtünmeden korur. Daha sonra konnektif dokusu olan lamina propria gelir. Lamina proprianın yüzeysel tabakası, kolayca gerilebilen gevşek elastin liflerinden oluşurken, vokal foldların örtüsünün ara tabakası yoğun şekilde düzenlenmiş elastin liflerinden oluşmaktadır. Lamina propria'nın derin tabakası, aynı zamanda, vokal foldların gövdesinin ilk tabakası olup kalın ve kolajen liflerden oluşmaktadır. Son olarak, tiroaritenoid kas, vokal foldların gövdesinin büyük kısmını oluşturur (33). Tiroaritenoid kas, vokal foldların uzunluğuna bağlı olarak, bağ dokusu katmanlarının toparlanmasını (*bunched*) veya gerilmesini sağlamaktadır.

Vokal foldların gövdesi ve örtüsü arasındaki bağlantı derecesi, perde arttıkça ve azaldıkça değişir. Vokal foldların uzunluğu kısa olduğunda, daha düşük bir frekansta titreştiğinde, vokal foldların gövdesi ve örtüsü gevşek bir şekilde bağlanır. Gövde ve örtünün bu gevşek bağlantısı, titreşim sırasında gözle görülür bir mukozal dalga oluşturur. İdeal olarak, mukozal bir dalga, vokal foldun medialden lateral boyutuna doğru, düzenli bir şekilde dalgalanır. Patoloji, skar veya düzensiz sertlik, mukozal dalganın bozulmasına neden olabilir. Krikotiroid dış kuvvet tarafından gerildiğinde (daha yüksek frekanslarda) gövde ve örtü daha sıkıca bağlanır (26). Yüksek frekanslarda, gövde ve örtü eşzamanlı olarak titreşir ve mukozal dalga daha az gözlemlenir (37).

Sağlıklı vokal foldların yüzeylerinde ayrıca bir mukus tabakası (mukozalı bir örtü) bulunur. Bu madde, vokal foldların altında ve vestibül içinde bulunan mukus bezleri tarafından salgılanır (33). Bu mukus örtüsü, vokal fold titreşimi için gerekli olan nemi ve kayganlığı sağlar. Yeterli mukus üretimini sürdürmek için yeterli hidrasyon gereklidir (38). Dehidrasyon, dokudaki değişiklikler veya lezyonlar nedeniyle vokal foldların gövde, örtü ve mukus salgıları etkilenirse, vokal foldların titreşim paternleri de değişecektir (26).

2.3. Ses Değerlendirmesi

Ses bozukluğu olan bireyler için etkili bir yönetim programı tasarlanmanın en önemli adımı, ses bozukluğunun özelliklerini ve bu bozukluğun kişinin iletişim kurma potansiyeli üzerindeki etkisini değerlendirmektir. Klinisyenler ses özelliklerini değerlendirirken; solunum, fonasyon ve rezonans düzeyinde dikkatli ve sistematik incelemeler gerçekleştirir. Ses üretimi için tüm bu basamaklarda standart bir ses değerlendirme protokolü takip edilmelidir (39, 40).

2001 yılında, Avrupa Laringoloji Derneği (*European Laryngological Society-ELS*), vokal patolojinin fonksiyonel değerlendirmesinin metodolojisini geliştirmek için temel bir ses değerlendirme protokolü önermiştir. Bunun temel amacı, literatür ile optimum karşılaştırmaları sağlamak ve her türlü ses tedavisinin tutarlı ve tekrarlanabilir sonuçlarını yayınlamaktır. Bu değerlendirme protokolü, özellikle fonocerrahiden önce ve sonra uygulanarak, karşılaştırılabilir ses değerlendirmesi sonuçlarına sahip olmayı amaçlamaktadır. İşitsel-algısal değerlendirme, larinks muayenesi, akustik değerlendirme, aerodinamik/verimlilik değerlendirmesi ve birey tarafından sesin öznel değerlendirmesi de dahil olmak üzere ses bozukluğunu değerlendirmek için beş basamaklı protokol tanımlanmıştır (40). Daha yakın zamanlarda, Amerikan Konuşma ve İşitme Derneği (*American Speech and Hearing Association-ASHA*) uzman paneli, ELS değerlendirme protokolünün enstrümantal kısımlarını daha da detaylandırarak vokal fonksiyonunun enstrümantal analizi için standart bir protokol geliştirmiştir. Laringeal endoskopik görüntüleme teknikleri; akustik ve aerodinamik prosedürler dahil olmak üzere aletsel değerlendirmeler, teknik ve prosedürel bilgiler hakkında ayrıntılı açıklamalar sağlamıştır. Bu öneriler, geçerli ve güvenilir ses değerlendirme prosedürleri için kanıta dayalı uygulama kılavuzları sağlamak, çeşitli araştırma ve kliniklerde karşılaştırılabilir değerlendirme sonuçlarını paylaşabilmek ve tedavi etkinliğini kolaylaştırmak için ortaya konulmuştur (41).

Kapsamlı bir ses değerlendirmesi için ASHA şu basamakları önermektedir; hikaye, öz değerlendirme araçları, oral-periferal değerlendirme, solunumun değerlendirmesi, işitsel-algısal değerlendirme ve aletsel değerlendirme.

Kapsamlı bir değerlendirme sonucunda varılması gereken noktaları, ASHA şu şekilde belirtmektedir; ses bozukluğunun tanısı, bozukluğun şiddetini ve karakteristiklerini tanımlamak, müdahale için tavsiye ve prognozu açıklamak, uygun tedavi ve yönetim seçeneklerini belirlemek ve gerektiğinde diğer uzmanlara yönlendirmek (42).

2.1.1 Tarama

Tıbbi bir durumun doğru teşhisi, genellikle, tedavisine yönelik ilk adımdır. Teşhis süreci temelde bir sınıflandırma sürecidir. Klinisyenler, daha fazla değerlendirme gerekip gerekmediğine (“tarama” amacıyla), ses bozukluğu olup olmadığına (“tanı amacıyla”) veya belirli bir ses bozukluğu tipine sahip olup olmadıklarına (“ayırıcı tanı” amacıyla) göre bireyleri doğru bir şekilde sınıflandırmaya çalışır. Ses bozukluğu taraması, olası bir ses bozukluğunun varlığını tespit etmeyi amaçlayan özel bir tanı testi türüdür. Tarama testlerini diğer tanısal testlerden ayıran özellik; genellikle "sağlıklı veya risk altındaki" bireylere geniş ölçekte uygulanması, noninvaziv ve ucuz olmalarıdır. Genellikle, pozitif bir tarama testi doğrudan tedaviye ihtiyacı olacağını belirtmez, ancak olacak ekstra odaklı teşhis prosedürleriyle ilk tarama sonucunun doğrulanması durumunda, mevcut bozuklukla ilgili daha ayrıntılı değerlendirme önerilir (2).

2.1.2 Hikaye

Değerlendirme sürecindeki ilk adım, bireyden ses bozukluğu hakkında bilgi alınan görüşmedir. Görüşme sırasında ses alanında çalışan uzmanlar, bireyden sorunun geçmişi ve mevcut özellikleri hakkında bilgi toplar. Sesin çok boyutlu bir yapı olması nedeniyle vaka geçmişinin ve bireyin yaşamının vokal işlevini etkileyebilecek tüm yönleriyle ilgili bilgileri ortaya çıkarmak için geniş ölçekte olması önemlidir. Vaka geçmişi değerlendiricinin, sorunun başlangıcı, sorunun zaman içinde nasıl değiştiği veya değişmediği ve sorunun mevcut durumu da dahil olmak üzere, kişinin ses bozukluğu hakkında ayrıntılı bir bilgi elde etmesine olanak sağlar.

Görüşme, bireyin ses sorununa ilişkin algıları ve ses bozukluğunun oluşumu hakkında sorular ile başlar. Tıbbi geçmiş, tıbbi olarak ilişkili faktörlerin ses bozukluğunun gelişimine katkıda bulunup bulunmadığını ve ne ölçüde olduğunu belirlemek için önemlidir. Kişiden, özellikle, larinks, baş ve boyun, göğüs veya kalp olmak üzere geçmişteki ameliyatları hakkında bilgi alınır. Birey hastaneye yatırılmışsa, entübe edilip edilmediğini ve ne kadar süreyle tutulduğunu öğrenmek önemlidir. Artrit, astım vb. kronik rahatsızlıkların varlığı ve kişinin reçetesiz ve/veya reçeteli ilaç kullanıp kullanmadığı hakkında sorular sorulur. Kişi, kadın ise

oral kontraseptif kullanıp kullanmadığını veya hormon replasman tedavisi görüp görmediğini öğrenmek gerekir. Herhangi bir nörolojik, solunum, gastrointestinal sistem, alerji ve psikiyatrik problemlerin, doğuştan anomalilerin, reflü veya işitme kaybının varlığı not edilir. Sesle ilgili fiziksel belirtilere ilişkin şikayetler değerlendirilir (37).

2.1.3 Öz Değerlendirme Araçları

Bireylerin hastalıkları hakkında doldurdıkları öz değerlendirme araçları, ağrı ve yorgunluk gibi doğrudan gözlemlenemeyen sorunlara ilişkin bakış açısının yanı sıra ses sorununun yarattığı iletişim kesintisi hakkındaki algılarını elde etmek için önemlidir (43). Yaşam kalitesi araçları bir tür öz değerlendirme araçlarıdır. Yaşam kalitesi, bir kişinin fiziksel, ekonomik, sosyal, psikolojik ve iletişim alanlardaki refahını tanımlar (44, 45). Ses bozukluğu olan bireyler, iş kaybı veya değişikliği, sosyal izolasyon, depresyon ve anlaşılma zorluğu gibi yaşam kalitelerini olumsuz yönde etkileyebilecek birçok olumsuz etki yaşayabilirler. Yaşam kalitesi ölçümleri, bireylerin ses bozukluğunun yaşamları üzerindeki etkisine ilişkin algılarını değerlendirir. Bu bilgi, klinisyenin, herhangi bir aktivite sınırlaması (bireyin faaliyetleri yürütmede yaşayabileceği zorluklar) ve katılım kısıtlaması (bireyin dahil olurken yaşayabileceği sorunlar) dahil olmak üzere, bireyin yaşamının tüm yönlerindeki işleyişi hakkında kapsamlı bir görüş elde etmesine yardımcı olur. Yaşam kalitesi bilgisi, kişi için mümkün olan en iyi tedavinin sağlanmasına yardımcı olmanın yanı sıra önemli bir sonuç ölçütü olarak da hizmet eder (45, 46).

Sağlık konularının yaşam kalitesi üzerindeki etkisini değerlendiren ölçekler, yaklaşık elli yıldan beridir sağlık alanında yaygın olarak kullanılmaktadır. Ancak, 1990'ların ortalarından beri bu kavramları sese uygulamak için araçlar geliştirilmiştir. Son birkaç yılda hem yetişkinler hem de çocuklar için bu tür birkaç araç geliştirilmiştir (47, 48).

En sık kullanılan enstrüman, Jacobson ve ark. (49) tarafından geliştirilen ses handikap indeksi (SHI)'dir. Bu indeks; fiziksel, işlevsel ve duygusal kategorilere ayrılmış sorulardan oluşan 30 maddelik bir ankettir. Fonksiyonel kısım, bireyin ses bozukluğunun günlük aktiviteler üzerindeki etkisini tanımlayan ifadeleri içerir. Fiziksel kısım, bireyin larinks yapısı ve çevresinde herhangi bir fiziksel ağrı veya rahatsızlık algısını ve ses kalitesini temsil eden ifadeleri içerir. Duygusal kısım, bireyin ses bozukluğuna ilişkin duyguları hakkında bilgi verir. Birey her ifadeyi 5 puanlık bir ölçekte değerlendirir (0 = asla, 1 = nadiren, 2 = bazen, 3 = sıklıkla, 4 = her zaman). Puan ne kadar yüksekse, bireyin ses sorununun yarattığı engellilik algısı o kadar yüksek olur. Ölçek toplam 120 puan üzerinden puanlanır. 0-30 arası bir puan,

sesle ilgili yetersizlik algısının düşük olduğunu gösterir; 31 ile 60 puan arasında bir puan, orta düzeyde bir handicap anlamına gelir; ve 60 puandan büyük bir puan, ciddi bir handicap seviyesini gösterir (49). Bu indeksin orijinali ve kısa olan maddeli halinin Türkçe'ye adaptasyonu Kılıç ve ark. (50) tarafından yapılmıştır.

2.1.4 İşitsel-Algısal Değerlendirme

İşitsel-algısal ölçümler klinisyene, bireyin sesindeki bozukluğun genel etkilenimi, sesin kalitesinin değerlendirilmesi, sesin şiddet ve perdesi ile öznel bir yargıda bulunmasını gerektirir. İşitsel-algısal değerlendirme; klinisyenin, konuşmacının sesine ilişkin kapsamlı bir genel bakış elde etmesine, sesin belirli yönlerini tanımlamasına, ses sorununun kapsamını belirlemesine, terapötik müdahalenin sonucunu ölçmesine olanak tanır (51). İşitsel-algısal değerlendirme genellikle bireyin sesi ile ilgili bir referans normal ses grubu arasında gerçek yaşamda bir karşılaştırma temeli sağlayan "altın standart" bir değerlendirme olarak kabul edilir (52).

Sesin işitsel-algısal değerlendirmesinde GRBAS ve CAPE-V sıklıkla kullanılmaktadır. GRBAS *Japan Society of Logopedics and Phoniatri* Derneği tarafında geliştirilmiştir. Ölçeğin beş maddesi bulunmaktadır. Bunlar; genel etkilenim derecesi (*grade-G*), kaba (*rough-R*), nefesli (*breathy-B*), astenik (*asthenic-A*) ve gergin (*strained-S*) şeklindedir. Bu ölçekteki her bir madde 0 ile 3 puan arasında puanlanmaktadır. 0 normal 3 ise şiddetli sorunu temsil etmektedir. Bu değerlendirmenin eksik yönü standart bir okuma veya konuşma üzerinden yapılmaması ve puanlama aralığının dar olmasıdır (53).

CAPE-V 2002 yılında, ASHA'nın Ses ve Ses Bozuklukları Özel İlgi Bölümünde (*Special Interest Division on Voice and Voice Disorders*) bir grup klinisyen ve araştırmacı, sesi değerlendirmek için görsel analog skala geliştirmiştir. Sesin İşitsel-Algısal Değerlendirmesi olarak adlandırılan bu yöntem, sesin işlevi ve kalitesini değerlendirmeye ve belgelemeye yönelik standart bir yaklaşımı kolaylaştırmak için tasarlanmıştır. Protokol, uzatılmış ünlü fonasyonu, cümleler ve bağlantılı konuşma dahil olmak üzere farklı bağlamlardaki ses özelliklerini inceler. Özellikler, 100 mm'lik yatay bir çizgi üzerinde derecelendirilir; burada çizginin solu daha normal bir ses özelliğini ve çizginin sağ ucu daha şiddetli bir ses bozukluğu seviyesini belirtir. Her özellik için, çizgi üzerindeki işaret, işaretten çizginin sol noktasına olan mesafe ölçülerek nicel bir puana dönüştürülür. Böylece, sol noktadan itibaren 75 milimetre olarak ölçülen işarete 75/100 puan verilir. Skor ne kadar yüksekse, derecelendirilen özellik o kadar şiddetlidir. Ayrıca, özelliklerin tutarlı veya aralıklı olduğu da belirtilmiştir (54). Bu araç

geliştirildiği günden itibaren Amerika Birleşik Devletleri'nde yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Ampirik geçerliliği, yani bir testteki puanların gerçek davranışa ne kadar yakın karşılık geldiğini gösterdiği, rapor edilmiştir (55). Bu değerlendirme aracının Türkçe veriyonu Özcebe ve ark. (56) tarafından yapılmıştır. Türkiye'de kliniklerde ve akademik çalışmalarda yaygın olarak kullanılmaktadır (56-58).

2.1.5 Aletsel Değerlendirmeler

Aletsel değerlendirmeler; vokal fold yapısının, işlevinin doğrudan veya dolaylı olarak ölçümlerini içerir. Bireyde ses bozukluğunun varlığını belirlemek, ses bozukluğunun şiddetini veya ilerleme aşamasını değerlendirmek ve sorunun kaynağını saptamak için aletsel değerlendirmeler kullanılır. Aletsel ölçümlerin önemli bir avantajı, vokal fonksiyonu nicel olarak dökümanete etmek ve uygulanacak müdahalenin etkinliğinin değerlendirilmesine olanak sağlamasıdır. Bununla birlikte, anlamlı veriler elde etmek için aleti kullanan profesyonelin ekipman hakkında bilgili ve elde edilen bilgileri yorumlama becerisinin olması önemlidir (59).

2.1.6 Larinksin Endoskopik Değerlendirilmesi

Larinksin endoskopik değerlendirmesi rijid ve fleksible endoskoplar ile yapılabilmektedir. Fleksible değerlendirmeler bireye burun yoluyla uygulanır. Rijid endoskopik değerlendirme ağız yolu ile yapılmaktadır.

Laringeal endoskopinin iki ana avantajı vardır. Öncelikle, birey uyanık olduğu için genel anestezinin doğasında var olan risklerden kaçınılır. İkincisi larinks yapısının ve işlevinin ayrıntılı olarak incelenmesine izin verir. Rijid endoskopun kullanılmasının en büyük avantajı görüntü kalitesinin daha iyi olmasıdır; ancak, bağlantılı konuşmada değerlendirme yapılmasına olanak sağlamaz. Rijid endoskopi ile değerlendirmeler genelde /i/ sesinin üretimesi ve çeşitli perdelerde bu üretimin değerlendirilmesini içerir. Fleksible endoskop ile yapılan nazoendoskopi, bağlantılı konuşmada değerlendirme yapmaya da olanak sağlamaktadır. Bu özelliğinden dolayı spazmodik disfoni, paradoksal vokal fold hareket bozuklukları ve kas gerilim disfoni değerlendirilmesinde ve tanı süreçlerinde daha etkili bir araçtır (60).

Endoskopik muayene sırasında bireyin rahatını sağlamak önemlidir. Ağız boşluğu yoluyla yapılan rijid endoskopi, endoskopun faringeal yapılarla temas etmesi halinde öğürmeye neden olabilir. Nazoendoskopi sırasında rahatsızlık, nazal geçiş yolunda aletin teması ve larinksin endoskopiyle temastan uyarılmasından kaynaklanabilir. Özellikle, çocuklarda rahatsızlık, bireyin fonasyon faaliyetlerini yerine getirme becerisine müdahale edebilir.

Endoskopun geçişini kolaylaştırmak için burun boşluğuna topikal bir anestezi uygulanabilir (59).

Stroboskopi, bir ışık kaynağının hareketli bir nesnenin parlatılması ve ışık kaynağının periyodik olarak kesilmesiyle çalışır. Değerlendirmeyi yapan uzmanlar sadece ışığın maruz kaldığı hareket aşamasını görür ve ışık çakmaları arasında meydana gelen herhangi bir hareket görülemez. Bu durumu gözlemleyen kişiler, bir dizi kopuk hareket yerine bütünleşik bir görüntü algılar; çünkü, görsel bir görüntü, onu üreten uyaran ortadan kaldırıldıktan sonra kısa bir süre (saniyenin onda biri civarında) devam eder. Bu durum, görüntülerin izleyicinin zihninde harmanlanmasına izin verir ve esasen bir gözlemcinin hareketli nesnelere sabit veya ağır çekimdeymiş gibi görmesini sağlayan optik bir yanılsama yaratır. Laringeal stroboskopide ışık kaynağı larinks aydınlatmak için endoskoptan yönlendirilir (60).

2.1.7 Aerodinamik Değerlendirme

Ses üretiminin aerodinamik analizi, hava akımı ve hava basıncının ölçülmesini ve fonasyon sırasındaki ilişkilerini içerir. Belirli ölçümler için yalnızca bir kronometreye ihtiyaç duyulmasına rağmen uygun enstrümantasyon kullanılarak, bir dizi türetilmiş ölçüm, ses verimliliği ile ilgili bilgi sağlayabilir. Aerodinamik değerlendirmede sıklıkla kullanılan parametreler maksimum fonasyon süresi ölçümleri, s/z oranı, subglotal basınç ölçümleri ve transglotal hava akışı parametrelidir (61, 62).

2.1.8 Akustik Değerlendirme

Dil ve konuşma terapistleri (DKT) ve kulak burun boğaz hekimleri (KBB), klinisyenlerin kanıta dayalı tedavileri uygulama ve müdahaleleriyle ilgili olumlu ve nesnel sonuçlar ortaya koyma konusunda artan baskıyla karşı karşıya kaldığı bir çağa girmiştir. Bu artan baskı, ses bozuklukları alanındaki tedavi etkilerini ölçmek için nesnel, güvenilir ve geçerli yöntemler arayışını teşvik etmiştir. Nispeten ucuz kişisel bilgisayarların ortaya çıkmasıyla, düşük maliyetli analiz yazılımı ve dijital ses kayıt sistemlerinin artan kullanılabilirliği, sesin akustik analizi, müdahale sonuçlarını değerlendirmek için giderek daha popüler bir seçenek haline gelmiştir.

Mikrofon kullanarak ses sinyalinin kaydedilmesi, bireyin vokal performansını değerlendirmenin en invaziv olmayan prosedürüdür. Sesin akustik analizi; ses bozukluklarını tarama, tanılama ve tedavi etkinliğinin değerlendirilmesinde uygulama alanına sahiptir (63).

İlk zamanlarda akustik analiz yöntemi olarak, disfoni şiddetini tahmin etmede yalnızca uzatılmış ünlü fonemlerin değerlendirilmesi için zaman temelli ölçümler kullanılmıştır. *Jitter* ve *shimmer* gibi zamana dayalı pertürbasyon ölçümleri, uzatılmış ünlü fonemlerin üretimini değerlendirmek için akustik analizde faydalı olsa da, bu ölçümlerin bağlantılı konuşma ve ciddi şekilde ses bozukluğu olan durumlarda sınırlılıkları vardır. Örneğin, bağlantılı konuşma, uzatılmış ünlü fonem üretiminin aksine, hızlı başlangıç ve bitişler, ötümlü ve ötümsüz fonemler, genlik varyasyonu, prozodi ile ilgili temel frekans varyasyonunun yanı sıra konuşma hızı, fonetik bağlamlar, ses duraklamaları ve stres içerir. Zaman temelli ölçümler, temel frekansı ve nihai olarak aperiyoidikliği belirlemek için döngü sınırı tanımlamasını gerektirir. Bu özellikler, bağlantılı konuşmada disfoni şiddetini ölçmek için zaman temelli ölçümleri yetersiz kılar (13, 64, 65). Awan ve ark. (2010), bağlantılı konuşmaya uygulandığında *jitter* ve *shimmer* gibi zaman temelli analiz ölçümlerinin, ötümsüz fonemlerin ve prozodik varyasyonların etkisi (bu tür faktörler, periyodu ve dolayısıyla temel frekansı tanımlamayı zorlaştırır) nedeniyle akustik olarak tahmin edilen disfoni şiddeti derecelendirmelerini yanlış şekilde göstereceğini belirtmektedir. Yazarlar ayrıca, bağlantılı konuşmada, uzatılmış ünlü fonem üretimine göre çok daha kısa olan ötümlü fonem süresi ve aperiyoidikliğin disfoni şiddetini doğru bir şekilde belirlemek için zaman temelli ölçümlerin yetersiz kaldığını öne sürerler. Bu nedenle, bağlantılı konuşmada disfoninin şiddetini akustik olarak tahmin edebilmek için zaman temelli ölçümler haricinde başka ölçüm yöntemlerine de gerek vardır (10).

Bağlantılı konuşmayı analiz etmenin zorluğuna ek olarak, zamana dayalı ölçümler; özellikle ses sinyalinde önemli derecede aperiyoidikliğe neden olan şiddetli disfonisi olan bireylerin seslerini analiz ederken sorunludur. Orta ile ciddi derecede düzensiz seslere uygulandığında bu tür zaman temelli ölçümlerin geçerliliği, son zamanlarda sorgulanmaktadır. Çünkü, döngü sınırı tanımlaması son derece zor olabilir. Bu nedenle, bağlantılı konuşmada, uzatılmış ünlü fonasyon üretiminde güvenilir ses analizi elde edebilmek için zamana dayalı olanlar dışındaki akustik ölçümler de gereklidir (66).

Maryn ve ark. (2009), genel ses kalitesi değerlendirmesinin algısal derecelendirmeleri ile akustik ölçümler arasındaki ilişkinin meta-analizinden elde edilen sonuçları incelemiştir. Meta-analiz, toplam 25 çalışmayı gözden geçirmiştir; 21 çalışma, uzatılmış ünlü fonasyonunda yapılan 69 akustik parametreyi ve 7 çalışma, bağlantılı konuşmada kullanılarak yapılan 26 akustik parametreyi incelemiştir. Meta-analizin sonunda şu yargılara varılmıştır; uzatılmış ünlü fonasyon üretiminde güçlü korelasyonu sağlayan; *Pearson r at Autocorrelation Peak*, *spectral flatness of residue signal*, perde amlütüdü ve *smoothed* kepstral tepe noktası (sCPP) içeren 4

parametre ve bağılatılı konuşmada Qi'nin sinyal gürültü oranı, *cepstral peak prominence* ve *smoothed cepstral peak prominence* içeren 3 parametre tespit edilmiştir. Bu ölçümlerin çoğu zaman temelli olmadıkları için temel frekansı belirlemek ve aperiyojikliği tahmin etmek için döngü sınırını tanımlamayı gerektirmezler. Bu ölçümlerden ikisi, CPP ve sCPP, dinleyici derecelendirmeleri ile kıyaslandığında disfoni şiddetinin en iyi belirleyicileri olarak bulunmuştur. Bu kepsral tabanlı ölçümler, hem bağlantılı konuşmada hem de uzatılmış ünlü fonasyon üretiminde ses bozukluk şiddetini değerlendirmek için kullanılabilir. Bu nedenle, genel disfoni şiddeti değerlendirmek için ideal görünmektedirler (64).

Frekans temelli ölçümlerden olan kepsrum analizi, sesin temel frekansını çıkarmak için geleneksel akustik (*jitter* ve *shimmer*) ölçümlerinden daha avantajlı bir yöntemdir. Bu ölçüm ilk olarak Noll (67) tarafından tanımlanmış ve daha sonra "kepsral tepe noktası" olarak adlandırılan nefesli ses kalitesi ölçüsü geliştiren Hillenbrand ve ark. tarafından araştırılmıştır (68, 69).

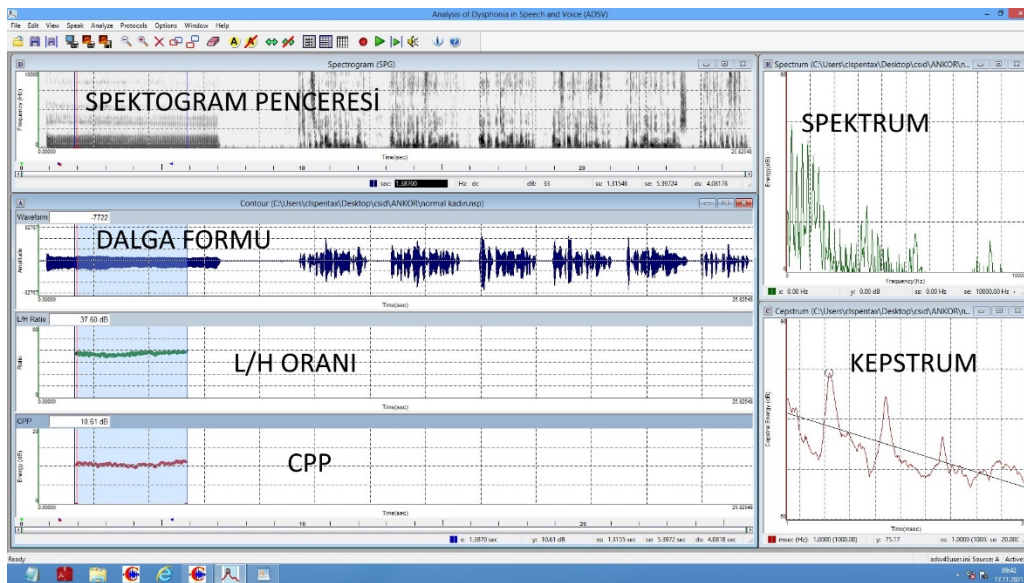
İlk olarak, bir ses sinyalinin akustik dalga biçimi (örneğin [a:] fonasyonu) hızlı Fourier dönüşümüne tabi tutulur, bu da sinyalin zaman alanından frekans alanına geçiş eylemi olan bir frekans spektrumuyla sonuçlanır. Spektral bileşenlerin daha sonra bir güç spektrumu oluşturmak için karesi alınır, ardından güç spektrumu teriminin her birinin logaritması alınır. Elde edilen log güç spektrumu, spektrumun kendisinin bir zaman etki alanında dalga biçimi olduğu düşünülerek yeniden yeni bir Fourier dönüşümüne tabi tutulur. Böylece, 1/frekans alanında kepsrum oluşturulur. Cepstrumdaki 'ceps', spectrumdaki 'spec' teriminin tersidir. Kepsrumda, yüksek *quefreny* (1/frekans) keskin baskın tepe noktası, kepsral tepelyi temsil eder. Kepsral tepe noktasının ötesindeki tepeler, spektrumdaki harmonikler için eşdeğer terim olan rahmoniklerdir ve kepsral tepe noktasının altındaki düşük *quefrens* tepe noktaları, vokal foldların üzerindeki boşlukların rezonansı ile ilgilidir. Ses sinyalinin temel periyodu keskin kepsral tepe noktası ile temsil edilir ve temel frekans bu tepe noktasındaki ses frekansının tersidir. Kepsrum böylece bir log güç spektrumunun log güç spektrumu olarak tanımlanır. CPP' nin ölçüm birimi desibeldir (dB) (69, 70).

CPP ölçümünü geliştirmenin ardındaki fikir, oldukça periyodik bir sinyalin (sağlıklı ses), daha belirgin bir kepsral tepe noktası ile sonuçlanan iyi tanımlanmış bir harmonik yapı sunmasıdır. Ancak, daha az periyodik bir sinyalde (nefesli veya disfonik seste olduğu gibi), kepsral arka plan gürültüsünün varlığından dolayı kepsral tepe noktası çok belirgin değildir. CPP, ses sinyalindeki gürültü üzerindeki harmonik organizasyonun (veya periyodikliğin) bir ölçüsü olduğundan, nefesli bir ses üretimi, sağlıklı bir ses üretimine göre daha küçük CPP

değerine sahip olma eğilimindedir. Hillenbrand ve ark. (68), CPP ile algısal nefesli ses algılama derecesi arasında güçlü bir negatif korelasyon bulmuştur (Pearson korelasyon katsayısı $r=-0,9$). Bu sonuç, CPP'nin ses sinyalinin nefesli algısındaki artışla azaldığını göstermektedir (68).

CPP ölçüsü başlangıçta uzatılmış ünlü sesleri analiz etmek için geliştirilmiştir (68). Daha sonra, özellikle konuşma sinyallerinde daha yüksek tahmin doğruluğu için sCPP adı verilen CPP ölçümünün bir modifikasyonu geliştirilmiştir. Bu metrik, bireysel *cepstra*, zaman ve *quefrensy* etki alanları boyunca düzleştirildiği için *Smoothed* CPP olarak adlandırılır (69).

Son zamanlarda, Awan ve ark. (10) tarafından Konuşma ve Seste Disfoni Analizi (ADSV) adı verilen bir akustik analiz programı geliştirilmiş ve test edilmiştir. Bu program içerisinde, CSID olarak bilinen disfoni şiddetinin akustik bir tahminini ölçebilen bir parametre geliştirilmiştir. CSID, disfoni şiddetini tahmin etmek ve tedavi sonuçlarını değerlendirmek için kepsral ve spektral tabanlı ölçümler kullanır (10). CSID'de yer alan spektral ve kepsral tabanlı ölçümler; bağlantılı konuşmada ve uzatılmış ünlü fonasyon üretiminden türetilen disfoninin, dinleyiciler tarafından derecelendirmeleriyle iyi ilişkili olduğunu doğrulanması, Awan ve arkadaşlarının daha önceki çalışmalarına dayanmaktadır (9, 66, 68, 71, 72). Şekil 2.3'de sağlıklı kadın sesinde ADSV penceresinin işlevlerinin gösterimi verilmiştir.



Şekil 2.3 Sağlıklı kadın sesinde ADSV penceresinin işlevlerinin gösterimi

CSID'nin geliştirilmesi, dinleyicilerin disfoni şiddetine ilişkin yargılarındaki varyansın çoğunun hangi akustik değişkenlerle açıkladığını belirlemek için aşamalı çoklu regresyon kullanan daha önceki bir dizi çalışmaya dayanmaktadır (9, 66, 71, 72). Bu yinelemeli ve ampirik

olarak yönlendirilen süreç, disfoni şiddetini tahmin etmek için bir akustik algoritma üretmiştir. Bağlantılı konuşmanın analizi için CSID algoritmasına dahil edilen akustik değişkenler, CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS' tir. Uzatılmış ünlü fonasyon üretimi için oluşturulan CSID algoritması, bağlantılı konuşma modelinde kullanılan değişkenlere cinsiyet değişkeninin eklenmesi ile oluşturulur (10).

Bir kepsral/spektral modelin kullanılması, *jitter* ve *shimmer* gibi geleneksel zaman temelli disfoni ölçümleriyle ilişkili sınırlamalar olmaksızın, ses bozukluğu şiddetinin tahmin edilmesine izin vermektedir. Hem uzatılmış ünlü fonasyonu hem de bağlantılı konuşma örneklerinin analizinde, disfoni şiddetini akustik olarak tahmin etmek için kullanılan çoklu regresyon denklemlerine en güçlü katkının CPP olduğu gözlenmiştir. Ancak, aynı kepsral/spektral analiz prosedürleri ile elde edilen diğer ölçümlerin eklenmesi (L/H, CPP, L/HSS) ses bozukluğunu tahmin edebilmeyi önemli ölçüde güçlendirmiştir. Tüm bu ölçümler, kepsral/spektral analizin özündeki prosedürler aracılığıyla verimli bir şekilde elde edilebildiğinden, çok çeşitli disfoni şiddeti tahminlerini güçlendirmek için CPP ölçümlerini CPPSS ve L/H ve L/HSS gibi ölçümlerle birleştirmek önemli görünmektedir. Bununla birlikte, bu ölçümlerin uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma örnekleri için farklı şekillerde birleştirilmesi gerektiği görülmektedir. Özellikle, standart sapma değişkenlerinin (CPPSS ve L/HSS), uzatılmış ünlü fonasyonunda artan disfoni şiddeti ile doğrudan değiştiği (büyüklükteki artış), ancak bağlantılı konuşmada artan şiddet ile ters yönde değiştiği (büyüklükteki azalma) gözlemlenmiştir. Normal/normale yakın konuşma örneklerinde daha şiddetli disfoni düzeylerine kıyasla artan CPPSS ve L/HSS için olası sebep, bağlantılı konuşmada ünsüzden ünlüye ve ünlüden ünsüze geçişlerin etkisiyle ilgili olabilir. Bir diğer sebebi ise normal ve bozuk ses üretiminde gözlemlenen Fundamental frekans (F0) değişkenliğinin derecesinden kaynaklanmış olabilir. Normal ve normale yakın seslerde, genellikle, nispeten yüksek enerjili, yüksek periyodik ünlü üretimleri ve bunları çevreleyen zayıf genlikli yarı ünlü üretimleri, periyodik olmayan veya karışık periyodik olmayan/periyodik gerçek ünsüz yapımları arasında açık bir ayırım ve geçiş vardı. Bu geçişler, CPP ve L/H parametrelerinde değişkenliğin artmasıyla sonuçlanabilir. Bu nedenle, nispeten aperiodykten periyodik (veya tam tersi) konuşma sinyali özelliklerine normal geçişlerin varlığı nedeniyle CPPSS ve L/HSS'de artışa neden olabilir. Buna karşılık, daha şiddetli disfonik sesler daha tutarlı bir şekilde aperiodyk olma eğilimindedir. Bu nedenle, yarı-periyodik ünlü üretiminden belirgin bir şekilde geçiş yapamazlar. Bu durum, daha şiddetli ses bozuklukları için CPPSS ve L/HSS'deki değişkenliğin azalması ile sonuçlanır. İkinci olarak, çeşitli konuşma/ses bozukluklarında (örnek: parkinson

hastalığı; süperior laringeal sinir paralizisi, kas gerilimi disfonisi) sınırlı F0 varyasyonu ve *monopitch* sese yönelik bir eğilim ortaya çıkarabileceği sıklıkla çalışmalarda belirtilmiştir. Bozuk bir ses kalitesinin aksine, normal ses, normal prozodik değişiklik sırasında sesin perdesi ve yüksekliğindeki serbest varyasyon ile karakterize edilir. Bu varyasyon ayrıca CPP'nin nispi genliği üzerinde önemli bir etkiye sahip olabilir (10). Awan ve ark. (12) tarafından yapılan çalışmada, ses şiddetindeki artışların (genellikle ses perdesindeki artışlarla birlikte) CPP'de önemli artışlarla sonuçlandığını göstermiştir. Bu nedenle, vurgulu ve vurgusuz hece kalıplarının üretimi gibi prozodik varyasyonlara, CPP'de karşılık gelen artan varyasyon ve dolayısıyla artan CPPSS eşlik edebilir.

Uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma örneklerinin analizindeki fark, uzatılmış ünlü fonasyonda yapılan analiz için hesaplanmış tahmine dayalı çoklu regresyon denkleminde bir değişken olarak cinsiyetin dahil edilmesidir. Erkekler ve kadınlar spektral/cepstral ölçümlerin hiçbirinde önemli ölçüde farklılık göstermese de, erkekler ve kadınlar arasında CPP ve L/H açısından gözlemlenen farklılıklar (erkekler kadınlardan daha yüksek CPP ve L/H spektral oran değerlerine sahip olma eğilimindedir) cinsiyetler için biraz farklı tahmin denklemleriyle yapılmalıdır. CPP'nin genliği ile düşük ve yüksek frekans spektral oranının büyüklüğü üzerinde erkeklere karşı kadınlar arasındaki farklılıklara yönelik eğilim, temel frekansın konumlarında nispeten daha fazla spektral enerjiye ve kadın konuşmacılardan daha düşük harmoniklere sahip olan erkekleri yansıtıyor gibi görünmektedir. Spektral enerjideki bu farkın, uzatılmış ünlü fonasyonunda, bağlantılı konuşmadan daha belirgin olabileceği açıktır (10).

ADSV KayPENTAX Corporation tarafından ticarileştirilmiştir ve *Multi-Speech, Computerized Speech Lab (CSL), Visi-Pitch* veya *Sona-Speech* programlarıyla bir seçenek olarak satın alınabilmektedir. CSID değerinin hesaplaması için daha önce Awan ve ark. (2, 16) kullandığı formüller kullanılmaktadır. CSID puanı genel olarak 0-100 puan arasında hesaplanır. 0 seste herhangi bir sorunun olmadığını 100 ise en şiddetli ses bozukluğunu gösterir. 0'dan 100'e doğru gittikçe ses bozukluğunun şiddeti artar. Bazen, ses çok iyiye 0'ın altında değerler alırken ses çok kötüye 100'ün üzerinde değerler alabilir (2, 16). Şekil 2.4' te sağlıklı erkek sesi olan bir bireyde uzatılmış /a/ fonasyonunda kepstrum gösterimi verilmiştir. Şekil 2.5' te şiddetli disfoni olan erkek bir bireyde uzatılmış /a/ fonasyonu kepstrum gösterimi verilmiştir. Şekil 2.6' da sağlıklı erkek sesi olan yetişkin bir bireyde tümü ötümlü cümlede (56) kepstrum görünümü verilmiştir. Şekil 2.7' de şiddetli disfonisi olan erkek yetişkin bir bireyde tümü ötümlü cümlede kepstrum gösterimi verilmiştir.

CSID uzatılmış ünlü fonasyonu üretimini hesaplamak için aşağıdaki formül kullanılmaktadır (10).

$$CSID_{\bar{U}} = 84.20 - (4.40 \times CPP) + (10.62 \times \sigma CPP) - (1.05 \times SR) + (7.61 \times \sigma SR) - (10.68 \times G)$$

σCPP : CPPSS

SR: L/H

σSR : L/HSS

G: Cinsiyet kadın: 1 erkek: 0

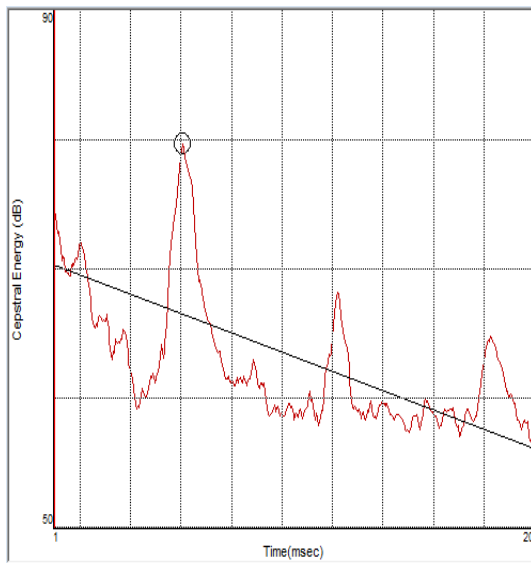
CSID cümle düzeyinde hesaplamalar için aşağıdaki formüller kullanılmaktadır.

$$CSID_c = 148.68 - (5.91 \times CPP) - (11.17 \times \sigma CPP) - (1.31 \times SR) - (3.09 \times \sigma SR)$$

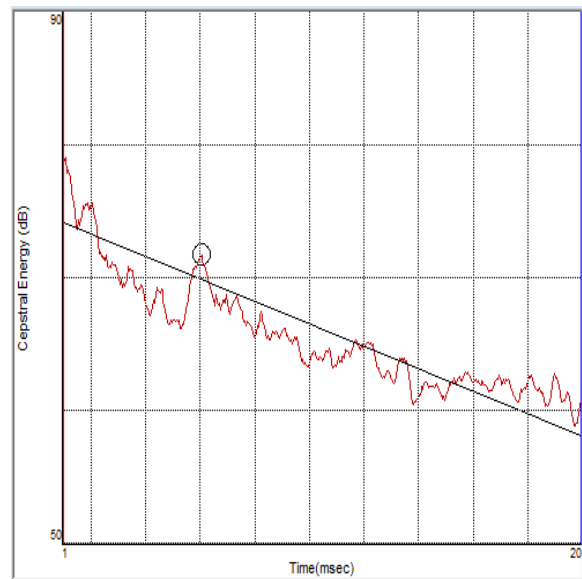
σCPP : CPPSS

SR: L/H

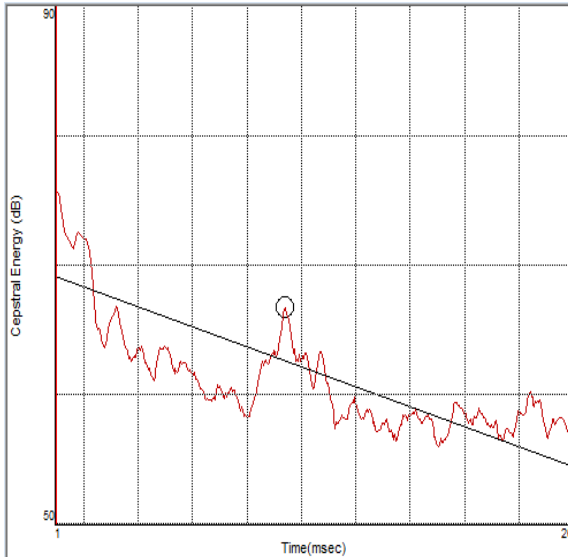
σSR : L/HSS



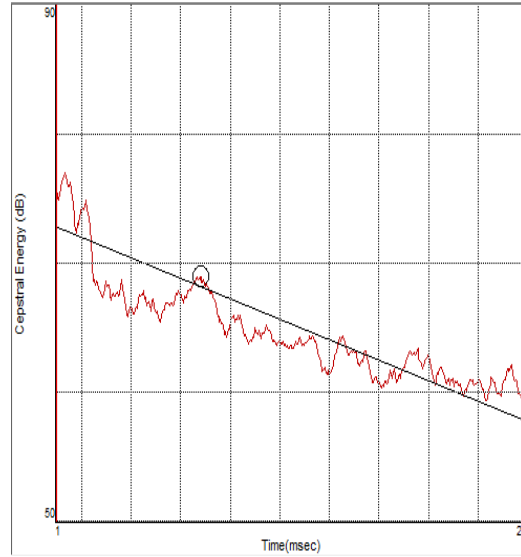
Şekil 2.4 Sağlıklı erkek sesinde uzatılmış /a/ fonasyonu.



Şekil 2.5 Şiddetli disfoni olan erkek sesinde uzatılmış /a/ fonasyonu.



Şekil 2.6 Sağlıklı erkek sesinde tümü ötümlü cümle



Şekil 2.7 Şiddetli disfonisi olan erkek sesinde tümü ötümlü cümle

Tez çalışmamın giriş kısmında kullanılan bazı terimlerin kısa açıklamaları:

CPP: Kepstrum, bir log güç spektrumunun bir log güç spektrumudur. Periyodik sinyaller için, birinci güç spektrumu harmonik olarak ilişkili frekanslarda enerji gösterecek ve ikinci spektrum (yani spektrumun spektrumu), harmonik tepelerin düzenliliğine karşılık gelen güçlü bir bileşen gösterecektir. Kepstral tepe noktasındaki zaman (*quefreny*), sinyalin temel periyoduna karşılık gelir. Spektrumu iyi tanımlanmış bir harmonik yapı gösteren bir sinyal, çok belirgin bir kepstral tepe noktası gösterecektir. CPP, genel sinyal genliği için normalize edilmiş, temel periyoda karşılık gelen kepstral tepenin genliğinin bir ölçüsüdür. Ötümlü ses sinyalindeki periyodikliği yansıtır ve dolaylı olarak vokal fold titreşim dinamiklerinin stabilitesini temsil eder. Daha büyük bir CPP değeri, daha fazla periyodiklik, fonasyonun dengeliliğini ve/veya daha yüksek harmonik spektral enerji yoğunlaşmasını yansıtır. CPP, kepstral tepenin genliğidir.

CPPSS: Aperiyojiklik \pm seslendirme başlangıç/bitiş (*voicing onset/offset*) ve tonlamadaki geçişlerden kaynaklanan ses sinyali süresi boyunca değişkenliği yansıtır. Bağlantılı konuşmada daha büyük bir CPPSS, larinksin cümle üretimi için gereken dinamik ayarlamaları daha iyi destekleyebildiğini yansıtır. Bağlantılı konuşma sırasında azalmış larinks esnekliği, daha düşük bir CPPSS ölçümü ile sonuçlanır.

L/H: Düşük frekanslı spektral enerjinin (<4 kHz) yüksek frekanslı enerjiye (>4 kHz) oranını yansıtır. L/H, normal ses olarak algılanan seslerde daha büyük olma eğilimindedir. Daha büyük bir L/H ölçümü, daha yüksek harmonikler ve formantlara kıyasla ilk harmonikte (temel)

ve daha düşük formantlarda daha yüksek bir ses enerji yoğunluğunu temsil etmektedir. Daha büyük bir L/H, daha büyük spektral eğim ile eş anlamlıdır.

L/HSS: Ses sinyali süresi boyunca değişkenliği yansıtır. Bağlantılı konuşmadaki CPPSS'ye benzer şekilde, cümle üretiminden ölçüldüğünde L/HSS 'nin normal sese sahip bireylerde daha büyük olması beklenir.

Fourier dönüşümü: Bir dalga biçimine uygulanırsa, onu bir genlik spektrumuna dönüştürür, kaydedilen sinyali alır ve her bir frekans bileşenine ayırır.

Kepstrum: Genlik spektrumuna ikinci fourier dönüşümü uygulandığında oluşur.

Quefrenç: Zaman/titreşim periyodunu temsil eder ve yatay eksendir.

Rahmonik: Yatay eksen boyunca olan küçük tepe noktalarıdır.

Baskın rhamonik: Kepstral tepe olarak da bilinen diğerlerinden daha büyük bir genliğe sahiptir.

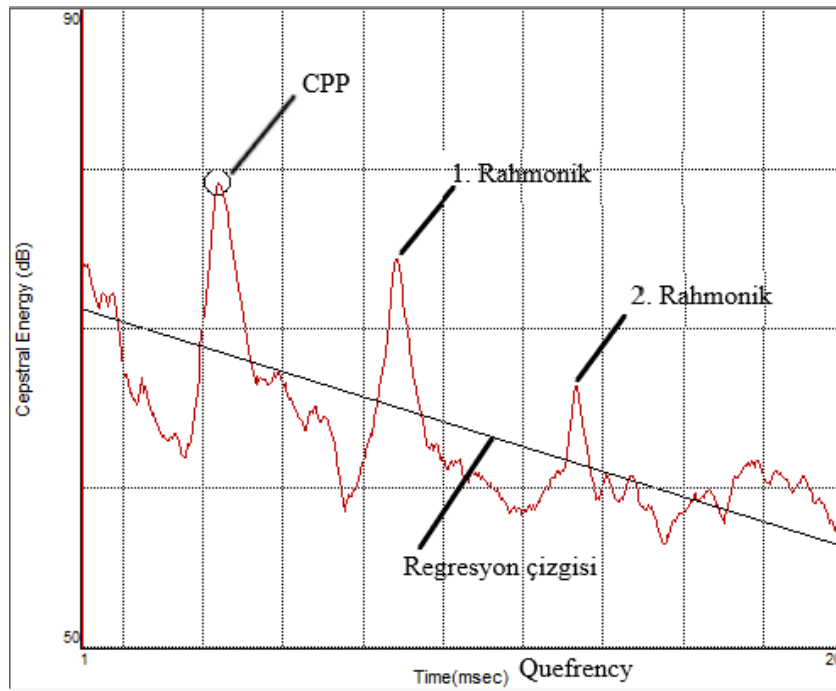
Kepstral tepe: Kepstrumdaki baskın rhamoniktir.

Regresyon çizgisi: Quefrensteki değişikliklerin genliği nasıl değiştireceğini belirleyen, regresyon adı verilen başka bir matematiksel analize dayalı olarak hesaplanmaktadır. Regresyon çizgisi, herhangi bir *quefrens* değerinin genliğinin ne olacağını (akustik verilerin ortalamasına dayanarak) belirlemektedir.

Smoothed kepsral tepe noktası (sCPP): CPP algoritmasında oldukça basit bir değişik yapılması ile elde edilir. İşleme aşaması, cepstral tepe noktasının çıkarılmasından ve tepe çıkıntısının hesaplanmasından önce tek tek kepsralın yumuşatılmasını içerir. sCPP yöntemi ile kepsra, her 10 ms'de bir yerine 2 ms'de bir hesaplanır ve düzgünleştirme iki adımda gerçekleştirilir. Bilgisayar yazılımları sayesinde kepsral tepe noktası ile kepsral tepe noktasındaki regresyon çizgisi arasındaki farkın hesaplanması ile tespit edilir (13, 69, 73).

sCPP ve CPP ile birbirlerinin yerine kullanılmaktadırlar. Praat ve ADSV yazılımların ikisi de aslında CPP'nin smoothed sürümünü sağlamaktadır. ADSV'de CPP Praat programında smoothed CPP olarak ifade edilmektedir. İki programın da CPP hesaplamasındaki algoritmalarında farklılıklar vardır. ADSV programında ötümlü ses algılama (*voicing activity detection*) var iken Praat programında bu özellik yoktur. Her iki program da bir güç kepsralı oluşturmak için genlik spektrumunun logaritmasını hesaplar. ADSV'de, Praat programında kepsralı elde etmek için log spektrumunun ters fourier dönüşümünü alarak, daha sonra log

spektrumunun bir ileri fourier dönüşümü yoluyla kepstrumu elde eder. Basit en küçük kareler doğrusal regresyon ADSV'deki kepstrum için en uygun çizgiyi hesaplamak için kullanılır. Bunu *Theil robust fitting* yöntemi (dışarıdaki veri noktalarından daha az etkilenen, parametrik olmayan bir doğrusal regresyon biçimi) kullanılarak yapar. ADSV'de, regresyon çizgisi, 0.0001 s'ye (10 kHz'e eşdeğer) karşı, 0.001 s (1 kHz'e eşdeğer) daha düşük bir quefrens değeri kullanılarak hesaplanır. Bu, ADSV'de Praat programında karşı regresyon çizgisinde daha büyük bir negatif eğimle sonuçlanma eğilimi gösterir. Pencereleme işlevi seçimi ADSV'de bir *Hamming* penceresi, Praat algoritmasında ise bir *Gauss* penceresi vardır. Watts ve ark. (73) Praat ve ADSV'den türetilen CPP değerlerinin kıyaslamasını inceledikleri çalışmada ikisi arasında yüksek güvenilirlik tespit etmişlerdir. Elde edilen değerler her iki yazılımda da algoritmik hesaplama farklarından dolayı farklı bulunsa da disfonik sesle normal sesi ayırt etmede benzer özellikler sergilemişlerdir. (69, 73-77). Şekil 2.8, sağlıklı kadın sesine ait kepstrum penceresindeki CPP, 1. Rahmonik, 2. Rahmonik, regresyon çizgisi ve Quefrençy'nin gösterimini içermektedir.



Şekil 2.8 Sağlıklı kadın sesinde kepstrum penceresinin yorumu

3. BİREYLER VE YÖNTEM

Çalışma için gerekli olan etik kurul onayı Hacettepe Üniversitesi Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurul'undan GO 21/885 numarasıyla alınmıştır (EK-1). Çalışma Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Dil ve Konuşma Terapisi Ünitesi'nde yürütülmüştür.

3.1. Güvenilirlik ve geçerlik

Dil ve konuşma terapisi alanında yapılan araştırmalarda yapılan ölçümlerin kalitesini birçok faktör etkileyebilmektedir. Ölçümün güvenilirliği, herhangi bir araştırmanın ayrılmaz bir parçasıdır; genellikle o ölçüme ne kadar bağlı olabileceğimizi ifade eder. Güvenilirlik, bir şeyin tutarlı bir şekilde ölçülebileceğini gösterir (örneğin, her test ettiğinizde benzer sonuçlar elde etmek). Tutarsız sonuçlar, araştırma bulgularının gücünü zayıflatır ve hatalı uygulamalara yol açabilir. Temel güvenilirlik türleri şunlardır: test-tekrar testi, iç tutarlılık güvenilirliği, değerlendiriciler arası güvenilirlik ve değerlendirici içi güvenilirliğidir. Güvenirlik ölçümlerinde sıklıkla kullanılan ölçüm yöntemleri: Korelasyon katsayıları Pearson, Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı (ICC)), standart ölçüm hatası, varyasyon katsayısı, tekrarlanabilirlik katsayısı, Bland ve Altman yöntemidir. Güvenirlik ölçümleri 0-1 arasında puanlanmaktadır. Değer bire yaklaştıkça ölçüm aracı daha güvenilir olmaktadır.

3.2. Bireyler

Ocak 2017-Eylül 2021 tarihleri arasında Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Kulak Burun Boğaz Ana Bilim Dalı'na başvurarak bir ses bozukluğu tanısı alıp, Hacettepe Üniversitesi Hastaneleri Dil ve Konuşma Terapisi Ünitesi'ne ses değerlendirmesi ve/veya terapi alması için yönlendirilmiş 195 yetişkin birey çalışma grubuna dahil edilmiştir. Çalışmanın kontrol grubuna araştırmacılar tarafından işitsel-algısal olarak normal sese sahip çalışma grubundaki katılımcılarla yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş olan 195 sağlıklı yetişkin birey dahil edilmiştir.

Çalışmamıza, çalışma ve kontrol grubu olmak üzere iki grup dahil edilmiştir. Bu gruplara dahil edilme kriterleri aşağıda belirtilmiştir.

- Kontrol grubu
 - En az okur-yazar olması
 - 18 yaşından büyük olması
 - Anadilin Türkçe olması
 - Sesi etkileyecek herhangi bir nörolojik, yapısal veya romatolojik hastalığının olmaması

Herhangi bir işitme kaybının olmaması

Değerlendirme günü üst solunum yolu enfeksiyonunun olmaması

Kadın katılımcılar için menstürasyon döneminde olmaması

- Çalışma grubu

En az okur-yazar olması

18 yaşından büyük olması

Anadilin Türkçe olması

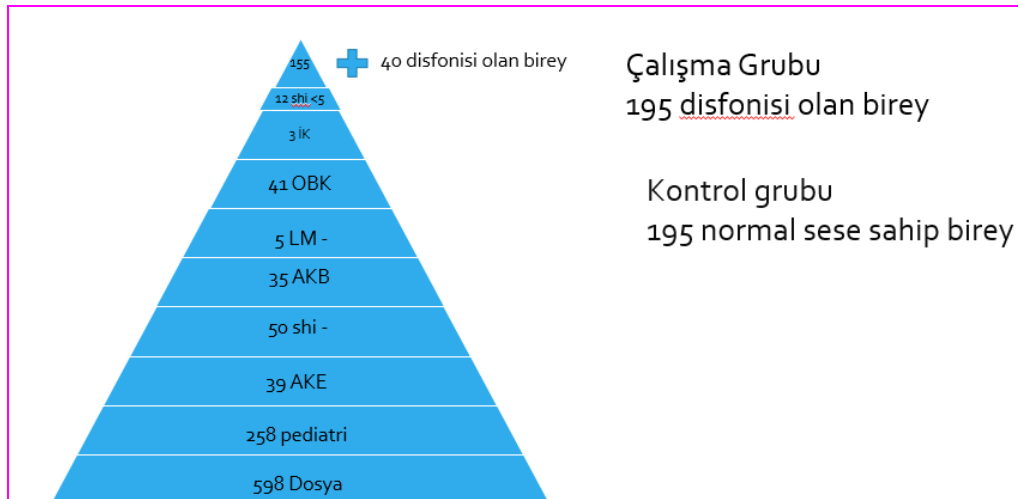
Herhangi bir işitme kaybına sahip olunmaması

Değerlendirme günü üst solunum yolu enfeksiyonunun olmaması

Kadın katılımcılar için menstürasyon döneminde olmaması

KBB hekimi tarafından fizyolojik değerlendirme ile ses bozukluğu tanısı almış olması

Çalışma grubuna alınan 195 birey şu şekilde belirlenmiştir. 40 birey çalışma planlandıktan sonra çalışmaya dahil edilmiştir. Diğer 155 birey dosya taraması yoluyla çalışmaya dahil edilmiştir. Toplamda 598 dosya taranmıştır. Çalışma dışı tutulan bireyler şu şekildedir: 258 çocuk, 39 kişinin akustik kayıtlarında eksiklikler, 50 kişide ses handikap indeksinde eksiklikler, 35 kişiden alınan akustik kayıtlarda bozukluk, 5 kişinin laringolojik muaynesinin olmaması, 41 kişinin okuma becerisinin kötü olması, 3 kişinin işitme kaybının olması, 17 kişinin ses handikap indeksinin 5 puan altında olması, algısal olarak 3 değerlendirici tarafından normal sese sahip olması ve normal laringolojik muayne bulgusuna sahip olması.



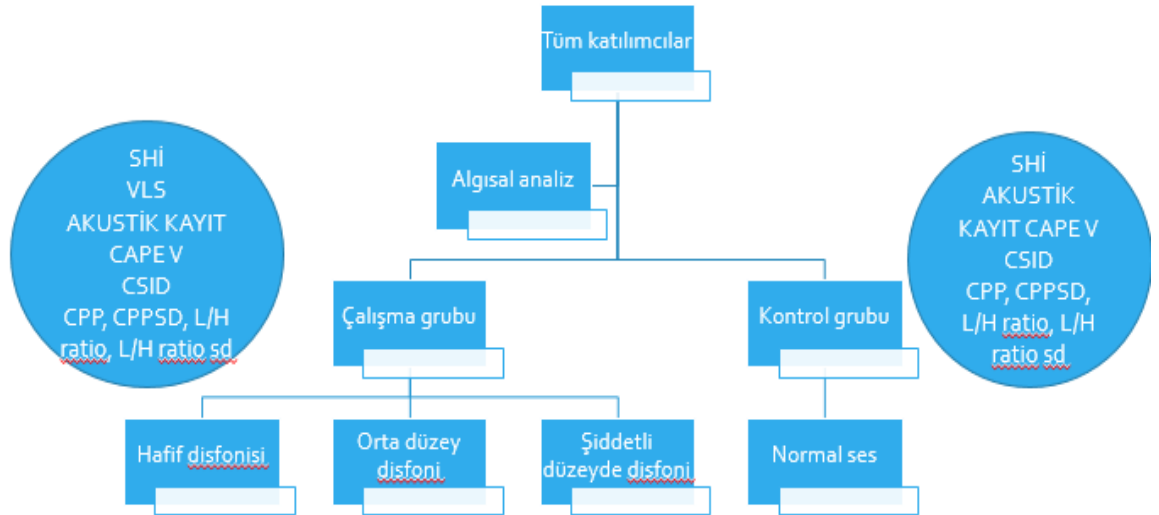
Şekil 3.1 Çalışmaya dahil edilen bireyler

AKE: akustik kayıta eksiklikler, shi: ses handikap indeksi, AKB: akustik kayıt bozuk, LM: lareneal muayne, OBK: okuma becerisi kötü, İK: işitme kaybı.

Çalışmaya dahil edilen bireyler Şekil 3.1. de gösterilmiştir. Çalışma grubuna dahil edilen tüm katılımcıların tanısı Hacettepe Üniversitesi Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü ile Kulak Burun Boğaz Bölümü'nün ortaklaşa düzenlediği Ses Konseyinde konulmuştur. Ses Konseyinde en az bir KBB hekimi (ses alanında 20 yıl üzeri deneyime sahiptir) ve 2 DKT (bu uzmanlardan en az biri 10 yıl üzeri ses bozuklukları alanında deneyime sahiptir) bulunmaktadır.

3.3. Yöntem

Çalışmaya katılan tüm katılımcılara işitsel-algısal ve akustik analiz yapılmıştır. İşitsel-algısal analiz sonucu normal sese sahip bireyler kontrol grubunu oluşturmaktadır. Çalışma grubundaki bireylere ses handicap indeksi doldurtulmuştur ve videolaringostroboskopi ile laringeal muayene yapılmıştır. Akustik ve algısal analiz için uzatılmış /a/ fonasyonu ve 6 CAPE-V cümlesi okutulmuştur. Bu kayıtlar *Micromic C520 headset* mikrofon Patel ve ark. (41) önerdiği gibi ağızdan 5 cm mesafede tutularak ve 45 derece açıda olacak şekilde kullanılarak yapılmıştır. Kayıtların alınması ve akustik olarak analiz edilmesi *CSL Model 4500* de *ADSV* programı (*CSL Model 4500 equipment, Kay Elemetrics Group, Lincoln Park, NJ, USA*) kullanılarak yapılmıştır. Her cümle ve ünlü fonasyonu ayrı ayrı analiz edilmiştir. Analizler *ADSV*' nin manuelindeki yönergelerine uygun şekilde yapılmıştır (16). İşitsel-algısal analiz ses alanında en az 10 yıl deneyimi olan 3 DKT tarafından yapılmıştır. İşitsel-algısal analiz için bireyler kodlanmıştır. İşitsel-algısal analiz sessiz bir odada kulaklık takılarak ve bireyler rastgele olacak şekilde yapılmıştır. İşitsel-algısal analize başlamadan önce DKT'lere dinlemeleri için normal sese ait 2 (1 kadın, 1 erkek), hafif düzeyde disfonisi olan 2 (1 kadın, 1 erkek), orta düzeyde disfonisi olan 2 (1 kadın, 1 erkek), şiddetli disfoni olan 2 (1 kadın, 1 erkek) kişi olmak üzere toplamda 8 kayıt dinletilmiştir. Bu ankor sesler ses alanında en az 5 yıllık tecrübeye sahip iki DKT tarafından belirlenmiştir. İhtiyaç duymaları halinde bu ankor sesleri tekrar tekrar dinlemişlerdir. Kişilerin iç tutarlılığını belirlemek için aynı kayıtların %20'sine 15 gün sonra tekrar puanlama yapılmıştır. İşitsel-algısal değerlendirmede CAPE-V GED, sadece uzatılmış /a/ fonasyonunda genel etkilenim derecesi (VAS /a/) için ise 0-100 arasında puanlama yapılmasına olanak sağlayan vizüel analog skala ve GRBAS'ın *Grade* parametresi kullanılmıştır. 0-100 puan arasında yapılan değerlendirmelerde 0-10 arası puan alanlar normal sese sahip birey, 10 ve 40 puan arasında alanlar hafif düzeyde ses bozukluğu, 40 ve 70 puan arasında alanlar orta düzey ses bozukluğu, 70 puan üstü alanlar ise şiddetli ses bozukluğu olanlar olarak sınıflandırılmıştır. Bu puan aralıkları Mizuta ve ark.'nın (3) yaptığı gibi G parametresi ile CAPE-V GED arasında linear regresyon analizi kullanılarak belirlenmiştir (3). Çalışmanın akış şeması şekil 3.2. de gösterilmiştir.



Şekil 3.2 Çalışma akış şeması

Kontrol grubu için de çalışma grubunda uygulanan basamakların hepsi aynı şekilde uygulanmıştır. Sadece, farklı olarak kontrol grubuna videolaringostroboskopik değerlendirme yapılmamıştır. Ses handikap indeksi 6 puan üzerinde olan bireyler çalışmanın kontrol grubuna dahil edilmemiştir. Algısal analizde VAS /a/ veya CAPE-V GED puanı 10 ve üzeri olanlar çalışmanın kontrol grubuna dahil edilmemiştir. Kontrol grubunun verileri rastgele olarak 236 bireyden alınmış, sonrasında çalışma grubuyla yaş ve cinsiyet açısından eşleşen bireyler dahil edilmiştir.

Algısal ve akustik değerlendirmede alınan CAPE-V cümlelerinin özellikleri şu şekildedir.

1. Cümle: “Küçük kız çocuğu aniden önlüğünü kopardı.” (koartikülasyon) cümlesidir. Bu cümle 6 sözcük ve 16 heceden oluşmaktadır. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*The blue spot is on the key again*” (“*coarticulatory influence*”) cümlesidir. Bu cümle ötümlü seslerin koartikülasyon etkisini incelemek için uyarıcı bir cümledir.
2. Cümle: “Hangi hademe hemen hastaneyi havalandırdı?” yumuşak başlangıçlı fonasyon) cümlesidir. Bu cümle 5 sözcük ve 16 heceden oluşmaktadır. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*How hard did he hit him?*” (“*easy onset of phonation*”) cümlesidir. Bu cümle yumuşak glotal atakları değerlendirmek için kullanılır.

3. Cümle: “Arda onca yılın ardından aradı.” (tümü ötümlü) cümlesidir. Bu cümle 5 sözcük ve 12 heceden oluşmaktadır. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*We were away a year ago*” (“*all voiced sounds*”) cümlesidir. Bu cümledeki seslerin tümü ötümlüdür ve bir sözcükten diğerine geçişteki bağlanmayı (“*...judge possible voiced stoppages/spasms and one’s ability to “link” (i.e., maintain voicing)...*”) değerlendirmeyi sağlar.
4. Cümle: “Annesi altı aylık Ali’yi emzirdi.” (sert glotal atak) cümlesidir. Bu cümle 5 sözcük ve 13 heceden oluşmaktadır. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*We eat eggs every Easter*” (“*hard glottal attack*”) dır. Bu cümle sert glottal atakları tetikleyebilecek ötümlü seslerle başlayan sözcükleri içerir ve bunların gerçekleşip gerçekleşmediğinin değerlendirilmesine olanak sağlar.
5. Cümle: “Makinedeki mavi mendil nemlenmiş.” (nazal) cümlesidir. Bu cümle 4 sözcük ve 12 heceden oluşmaktadır. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*My mama makes lemon jam*” (“*nasal*”)’ dir. Bu cümle çok sayıda nazal ses içerir, böylece hiponazalite ve rezonans ses terapisi için olası uyarılabilirliği değerlendirme fırsatı sağlar.
6. Cümle: “Paket paket kuru pasta satıldı.” (patlamalı ötümsüz) cümlesidir. Bu cümle 5 sözcük ve 11 heceden oluşmaktadır. Bu cümlenin İngilizce olarak karşılığı olan orijinal CAPE-V cümlesi “*Peter will keep at the peak*” (“*weighted with voiceless plosives*”)’tir. Bu cümle nazal sesleri içermez ve ağız içi basıncın ve olası hipernazalite veya nazal emisyonun değerlendirilmesine olanak sağlar.

Çalışmamızda ayrıca bu cümlelerin dördünün (2. ,3. ,4. ve 6. cümle) birleştirilmesi ile oluşturulan bağlantılı konuşma “4 cümle” olarak belirtilmiştir. Bu dört cümle ve uzatılış /a/ fonasyonunun birleştirilmesi ile oluşan frekans temelli ölçümleri “4 cümle + /a/” olarak belirtilmiştir. Bu cümlelerin tamamı 30 sözcük 80 heceden oluşmaktadır. Bunların 4 cümleden oluşan kombinasyonu ise toplamda 20 sözcük 52 heceden oluşmaktadır (54, 56).

Çalışmamızda güvenilirlik için şunlar yapılmıştır:

1. Sesin algısal değerlendirmesi 3 DKT tarafından yapılmıştır. Bu uzmanlardan ikisi ses alanında 10 yıllık deneyime sahiptir. Üçüncü uzman DKT ses alanında 20 yıllık deneyime sahiptir. Algısal değerlendirme için CAPE-V *Turkish* cümleleri

kullanılmıştır. Genel etkilenim derecesi 0-100 (CAPE-V GED) arasında puanlanmıştır. Sesin işitsel-algısal değerlendirilmesinin bir diğer puanlaması sadece uzatılmış /a/ fonasyonunda genel etkilenim derecesine bakılarak yapılmıştır. Bu puanlamada 0 ile 100 arasında puanlamaya olanak sağlayan Vizüel Analog Skala (VAS) kullanılmıştır. Algısal değerlendirmede dinleyiciler arası ve dinleyici içi güvenilirlik ölçümleri yapılmıştır.

2. Yapılan akustik analiz katılımcıların %20 sine tekrar başka bir DKT tarafından uygulanmıştır ve güvenilirlik için ilk değerlendirmeyi yapan DKT'nin kayıtları ile karşılaştırılmıştır.

Geçerlik, bir testin ölçtüğünü iddia ettiği şeyi ne ölçüde ölçtüğü olarak tanımlanmaktadır. Bir ölçüm, ölçmesi gereken şeyi ölçüyorsa ve bunu başka faktörleri kazara dahil etmeden temiz bir şekilde yapıyorsa geçerlidir. Buradaki odak, mutlaka puanlar veya maddeler üzerine olmamakta, daha çok çıkarımlar üzerine olmaktadır. Puanlardan yapılan çıkarımların geçerli olabilmesi için uygun, anlamlı ve faydalı olması gerekir. Güvenirlik, geçerlik için gerekli ancak kendi başına yetersiz bir koşuldur. Başka bir deyişle, geçerli bir araç tanım gereği güvenilir olmalıdır, ancak güvenilir bir araç mutlaka geçerli olmayabilir. (78).

Çalışmamızda ölçüt geçerliği için şunlar yapılmıştır; Çalışma için dizayn edilmiş CAPE-V cümlelerinin herbirindeki parametreler ve uzatılmış ünlü fonasyonu için;

1. CSID ve işitsel-algısal değerlendirmedeki CAPE-V GED değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
2. CPP ve işitsel-algısal değerlendirmedeki CAPE-V GED değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
3. CPPSS ve işitsel-algısal değerlendirmedeki CAPE-V GED değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
4. L/H oranı ve işitsel-algısal değerlendirmedeki CAPE-V GED değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
5. L/HSS ve işitsel-algısal değerlendirmedeki CAPE-V GED değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
6. CPP F0 ve işitsel-algısal değerlendirmedeki CAPE-V GED değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
7. CSID ve işitsel-algısal değerlendirme uzatılmış /a/ fonasyonunda yapıldığında (VAS /a/) ile arasındaki ilişki incelenmiştir.
8. CPP ve VAS /a/ değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.

9. CPPSS ve VAS /a/ değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
10. L/H ve VAS /a/ değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
11. L/HSS ve VAS /a/ değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.
12. CPPF0 ve VAS /a/ değerlendirmesi arasındaki ilişki incelenmiştir.

3.4. İstatistiksel analiz

Çalışmada elde edilen veriler SPSS (*Statistical Package for Social Sciences*) for Windows 25.0 programı kullanılarak analiz edilmiştir. Verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemler (sayı, yüzde, min-maks değerleri, ortalama ve standart sapma) kullanılmıştır. Kullanılan verilerin normal dağılıma uygunluğu test edilmiştir. Normal dağılıma uygunluk *Q-Q Plot* çizimi ile incelenebilir (79). Ayrıca, kullanılan verilerin normal dağılım göstermesi çarpıklık ve basıklık değerlerinin ± 3 arasında olmasına bağlıdır (80). Normal dağılıma sahip verilerde niceliksel verilerin karşılaştırılmasında, 2 bağımsız grup karşılaştırılmasında bağımsız t testi, 2'den fazla bağımsız grup karşılaştırılmasında ise tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve fark bulunduğu durumda fark yaratan grubu bulmak için *Bonferroni* düzeltmesi kullanılmıştır. Korelasyon analizleri için pearson korelasyon analizi kullanılmıştır. Pearson korelasyon katsayısı (r) 0-0,10 arasında ise çok zayıf (korelasyon yok), 0,10-0,39 arasında ise zayıf, 0,40-0,69 arasında ise orta 0,70-0,89 arasında ise yüksek 0,90-1 arasında ise çok yüksek korelasyon olarak belirtilmektedir. Güvenirlilik için sınıf içi korelasyon katsayısı (*Intraclass correlation coefficient-ICC*) hesaplanmıştır. ICC 0,5'ten küçük ise zayıf güvenirlilik, 0,5 ile 0,75 arasındaki ise orta düzeyde güvenirlilik, 0,75 ile 0,9 arasında ise iyi güvenirlilik ve 0,90'dan büyük değerlerin mükemmel güvenirliliği göstermektedir (81). Bir değerlendirme aracının doğruluğu, testin hassasiyet (*sensitivity*) ve özgüllük (*specificity*) ile değerlendirilebilir. Hassasiyet, hastalığı olan ve testi pozitif çıkan katılımcıların oranı olarak tanımlanırken, özgüllük, hastalığı olmayan ve testi negatif olan katılımcıların oranıdır. Hassasiyet ve özgüllük arasındaki bu *trade-off*, bir ROC eğrisi kullanılarak grafik olarak görüntülenebilir. Bir ROC eğrisi oluşturmak için araştırmacı birkaç kesme noktası seçer ve her noktadaki hassasiyeti ve özgüllüğü belirler. Hassasiyet (veya gerçek pozitif oran), X eksenindeki 1-spesifikliğin (yanlış pozitif oran) bir fonksiyonu olarak Y ekseninde çizilir. En uygun tanı testi, grafiğin sol üst köşesine ulaşan testtir. Kötü (*worthless*) bir test, köşegeni sol alttan sağ üst köşelere kadar takip eder, bu da herhangi bir kesmede gerçek-pozitif oranın yanlış-pozitif oran ile aynı olduğunu gösterir. ROC Eğrisi altında kalan alan (AUC) 0'dan 1'e kadar ölçümlenmiş alanı temsil eder. AUC değeri 1 olduğunda en iyi ayırım gücünü, 0,5 olduğunda en kötü ayırım gücünü göstermektedir. AUC değeri 0,5 olduğunda tanı testinin bir

ayırım gücüne sahip olmadığını göstermektedir. $0,5 < AUC < 0,7$ olduğunda tanı testinin 'zayıf bir ayırım gücüne sahip olduğu anlamına gelmektedir. $0,7 \leq AUC \leq 0,8$ olduğunda tanı testinin kabul edilebilir bir ayırım gücüne sahip olduğu anlamına gelmektedir. $0,8 \leq AUC \leq 0,9$ olduğu durumlarda tanı testi mükemmel bir ayırım gücüne sahiptir. $0,9 \leq AUC$ olduğu durumlarda tanı testi olağanüstü bir ayırım gücüne sahiptir. Bu çalışmada, akustik algoritmanın ses bozukluğu olan katılımcıları (çalışma grubu) ses bozukluğu olmayan katılımcılardan (yani kontrol grubu) orijinal olarak işitsel-algısal yargılarla belirlendiği şekilde ayırma derecesini belirlemek için ROC analizi hesaplandı. ROC analizi; tanı sürecinin uzun zaman alacağı, maliyetin yüksek, özel yöntem-ekipman ve nitelikli insan gücüne gereksinim duyulacağı durumlarda; kısa zamanda, düşük maliyetle, kolay elde edilebilen belirteçler için uygun kesim noktalarını belirleyerek klinik karar verme sürecine önemli katkı sağlayacak bir analiz yöntemidir. (82, 83).

4. BULGULAR

Bulgular kısmında tablolarda belirtilen kısaltmaların açıklamaları şu şekildedir: SS: standart sapma, S: sayı, \bar{X} : ortalama, Min: minimum, Maks: maksimum, SHİ: ses handikap indeksi, CPP: kepstral tepe noktası, CPPSS: kepstral tepe noktasının standart sapması, L/H: düşük frekanslı enerjinin yüksek frekanslı enerjiye oranı, L/HSS: düşük frekanslı enerjinin yüksek frekanslı enerjiye oranının standart sapması, CSID: Kepstal spektral disfoni indeksi

4.1. Katılımcıların Demografik Özellikleri

Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre tanımlayıcı istatistiklerinin dağılımı Tablo 4.1'de verilmiştir. Katılımcıların grupları ile SHİ değerleri ve yaşları arasındaki farkı test etmek için bağımsız t testi, cinsiyet arasındaki ilişkiyi test etmek için ise ki kare analizi uygulanmıştır. Bunun sonucunda, katılımcıların gruplarına göre SHİ değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Çalışma grubunun SHİ değerinin, kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma ve kontrol grubundaki katılımcılar cinsiyet açısından birebir eşleştirilmiştir. Yaş açısından da neredeyse birebir eşleşmiş durumdadır. Gruplar açısından yaş ve cinsiyet değişkeni açısından istatistiksel olarak bir fark gözlemlenmemiştir. Çalışma ve kontrol gruplarında yaş açısından en küçük yaşa sahip birey 18 en büyük yaşa sahip birey 78 yaş olarak tespit edilmiştir.

Tablo 4.1. Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre demografik özelliklerinin tanımlayıcı istatistiklerinin dağılımı.

| Değişkenler | | Çalışma (S=195) | | Kontrol (S=195) | | Test Değeri | p |
|-------------|-------|-----------------|-------|-----------------|-------|-------------|---------------|
| | | \bar{X} | SS | \bar{X} | SS | | |
| Yaş | | 41,93 | 15,26 | 41,68 | 14,84 | 0,165** | 0,869 |
| SHİ | | 22,23 | 8,57 | 0,56 | 1,15 | 34,966** | 0,000* |
| Cinsiyet | Kadın | 127 | 65,1 | 127 | 65,1 | 0,0001*** | 1 |
| | Erkek | 68 | 34,9 | 68 | 34,9 | | |

* $p < 0,05$, **Bağımsız t testi, ***Ki kare analizi

Çalışma grubundaki bireylerin ses bozuklukları ile ilişkili olarak aldıkları tanıların oransal dağılımı Tablo 4.2'de gösterilmiştir. Uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanıların dağılımı Tablo 4.3'te gösterilmiştir. CAPE-V GED'e göre yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanıların dağılımı Tablo 4.4'te gösterilmiştir.

Tablo 4.2 Çalışma grubundaki bireylerin ses bozuklukları ile ilişkili olarak aldıkları tanıların oransal dağılımı.

| Tanı | S | % |
|-----------------------|------------|--------------|
| Vokal Nodül | 72 | 36,9 |
| Kas Gerilim Disfonisi | 26 | 13,3 |
| Sulkus Vokalis | 19 | 9,7 |
| Vokal Fold Paralizisi | 16 | 8,2 |
| Polip | 13 | 6,7 |
| Reinke Ödemi | 9 | 4,6 |
| Spasmodik Disfoni | 8 | 4,1 |
| Kist | 6 | 3,1 |
| Presbifoni | 6 | 3,1 |
| Larinks Ca | 5 | 2,6 |
| Kontakt Granülom | 4 | 2,1 |
| Mutasyonel Falsetto | 4 | 2,1 |
| Skar | 2 | 1,0 |
| Kordektomi | 2 | 1,0 |
| Romatoid Artrit | 1 | 0,5 |
| Parkinson | 1 | 0,5 |
| Laringosel | 1 | 0,5 |
| Toplam | 195 | 100,0 |

Tablo 4.3 Uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanıların dağılımı.

| Tanı | Hafif | | Orta | | Şiddetli | |
|-----------------------|-------|------|------|------|----------|------|
| | S | % | S | % | S | % |
| Nodül | 40 | 46,5 | 30 | 46,2 | 2 | 4,5 |
| Kas Gerilim Disfonisi | 10 | 11,6 | 11 | 16,9 | 5 | 10,4 |
| Sulkus Vokalis | 6 | 7,0 | 6 | 9,2 | 7 | 15,9 |
| Vokal Fold Paralizisi | 3 | 3,5 | 6 | 9,2 | 7 | 15,9 |
| Polip | 6 | 7,0 | 3 | 4,6 | 4 | 9,1 |

Tablo 4.3 (Devam) Uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanılarının dağılımı.

| | | | | | | |
|---------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|
| Reinke Ödemi | 6 | 7,0 | 3 | 4,6 | 0 | 0,0 |
| Spasmodik Disfoni | 2 | 2,3 | 1 | 1,5 | 5 | 11,4 |
| Kist | 4 | 4,7 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Presbifoni | 1 | 1,2 | 1 | 1,5 | 4 | 9,1 |
| Larinks Ca | 2 | 2,3 | 0 | 0,0 | 3 | 6,8 |
| Kontakt Granülom | 3 | 3,5 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Mutasyonel Falsetto | 3 | 3,5 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Skar | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 4,5 |
| Kordektomi | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 4,5 |
| Romatoid Artrit | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Parkinson | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 2,3 |
| Laringosel | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 2,3 |
| Toplam | 86 (%44,2) | 100,0 | 65 (%33,4) | 100,0 | 44 (%22,4) | 100,0 |

Tablo 4.4 CAPE-V GED'e göre yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanılarının dağılımı.

| Tanı | Hafif | | Orta | | Şiddetli | |
|-----------------------|-------|------|------|------|----------|------|
| | S | % | S | % | S | % |
| Nodül | 43 | 48,3 | 28 | 43,1 | 1 | 2,4 |
| Kas Gerilim Disfonisi | 12 | 13,5 | 9 | 13,8 | 5 | 12,2 |
| Sulkus Vokalis | 5 | 5,6 | 7 | 10,7 | 7 | 17,1 |
| Vokal Fold Paralizisi | 3 | 3,4 | 3 | 4,6 | 10 | 24,4 |
| Polip | 8 | 9,0 | 2 | 3,1 | 3 | 7,3 |
| Reinke Ödemi | 5 | 5,6 | 4 | 6,2 | 0 | 0,0 |
| Spasmodik Disfoni | 2 | 2,2 | 1 | 1,5 | 5 | 12,2 |
| Kist | 3 | 3,4 | 3 | 4,6 | 0 | 0,0 |
| Presbifoni | 1 | 1,1 | 2 | 3,1 | 3 | 7,3 |
| Larinks Ca | 2 | 2,2 | 0 | 0,0 | 3 | 7,3 |
| Kontakt Granülom | 3 | 3,4 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |

Tablo 4.4 (Devam) CAPE-V GED'e göre yapılan işitsel-algısal değerlendirmeye göre tanıların dağılımı.

| | | | | | | |
|---------------------|-------------------|--------------|-------------------|--------------|-----------------|--------------|
| Mutasyonel Falsetto | 2 | 2,2 | 2 | 3,1 | 0 | 0,0 |
| Skar | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 1 | 2,4 |
| Kordektomi | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 2 | 4,9 |
| Romatoid Artrit | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Parkinson | 0 | 0,0 | 1 | 1,5 | 0 | 0,0 |
| Laringosel | 0 | 0,0 | 0 | 0,0 | 1 | 2,4 |
| Toplam | 89 (%45,6) | 100,0 | 65 (%33,4) | 100,0 | 41 (%21) | 100,0 |

4.2. Güvenirlik

4.2.1. Değerlendiriciler Arası Güvenirlik

Tablo 4.5 İşitsel algısal değerlendirme için kişiler arası tutarlılık.

| | | 1. Değerlendirici | 2. Değerlendirici | 3. Değerlendirici |
|--|-------------------|-------------------|-------------------|-------------------|
| Uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirme (VAS /a/) | 1. Değerlendirici | 1,000 | 0,958 | 0,942 |
| | p | - | 0,000* | 0,000* |
| | 2. Değerlendirici | | 1,000 | 0,943 |
| | p | | - | 0,000* |
| | | 1. Değerlendirici | 2. Değerlendirici | 3. Değerlendirici |
| CAPE-V GED | 1. Değerlendirici | 1,000 | 0,959 | 0,929 |
| | p | - | 0,000* | 0,000* |
| | 2. Değerlendirici | | 1,000 | 0,929 |
| | p | | - | 0,000* |

*p<0,05

4.2.2. Değerlendirici İçi Güvenirlik

İşitsel algısal değerlendirme için kişiler arası tutarlılığı ölçmek için sınıf içi korelasyon katsayısı (ICC) hesaplanmış ve sonuçları Tablo 4.2'te gösterilmiştir. Bunun sonucunda, Uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirme için 1. değerlendirici ile 2. değerlendirici arasında (ICC =0,958, p<0,05) ve 3. değerlendirici arasında (ICC =0,942, p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. 2. değerlendirici ile 3. değerlendirici arasında (ICC =0,943, p<0,05) istatistiksel olarak anlamlı ve

pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin birbirleri ile uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirmede çok yüksek korelasyon tespit edilmiştir.

CAPE-V GED için 1. değerlendirici ile 2. değerlendirici arasında (ICC =0,959, $p<0,05$) ve 3. değerlendirici arasında (ICC =0,929, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. 2. değerlendirici ile 3. değerlendirici arasında (ICC =0,929, $p<0,05$) istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Üç değerlendiricinin bir birleri ile CAPE-V GED açısından çok yüksek korelasyon gösterdikleri tespit edilmiştir.

İşitsel algısal değerlendirme için iç tutarlılığı ölçek için Pearson korelasyon uygulanmış ve Tablo 4.6'da sonuçları verilmiştir. Bunun sonucunda, uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirme (VAS /a/) için 1. değerlendirici (ICC=0,976, $p<0,05$), 2. değerlendirici (ICC =0,973, $p<0,05$) ve 3. değerlendirici (ICC =0,977, $p<0,05$) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. CAPE-V GED için 1. değerlendirici (ICC =0,976, $p<0,05$), 2. değerlendirici ($r=0,975$, $p<0,05$) ve 3. değerlendirici (ICC =0,971, $p<0,05$) sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Değerlendirici içi korelasyonun üç değerlendirici içinde çok yüksek olarak bulunmuştur.

Tablo 4.6. İşitsel algısal değerlendirme için iç tutarlılık.

| | | 1. Değerlendirici | 2. Değerlendirici | 3. Değerlendirici |
|-------------------------------|-----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| Uzatılmış /a/ fonasyonunda | ICC | 0,976 | 0,973 | 0,977 |
| | p | 0,000* | 0,000* | 0,000* |
| | | 1. Değerlendirici | 2. Değerlendirici | 3. Değerlendirici |
| CAPE-V GED | ICC | 0,976 | 0,975 | 0,971 |
| | p | 0,000* | 0,000* | 0,000* |

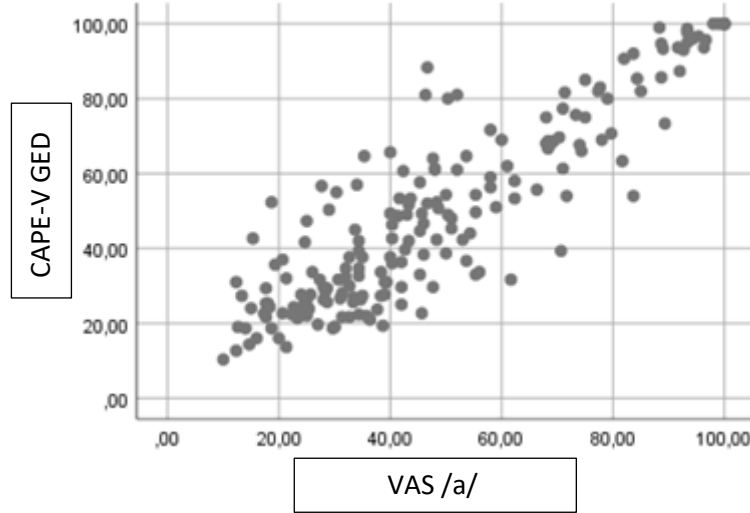
* $p<0,05$

CAPE-V GED ile uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirme (VAS /a/) arasındaki ilişkiyi test etmek için pearson korelasyon uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.7'te gösterilmiştir. Bunun sonucunda, CAPE-V GED ile uzatılmış /a/ fonasyonu arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. CAPE-V GED ile uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılan işitsel-algısal analiz (VAS /a/) arasındaki ilişki Şekil 4.1'de verilmiştir.

Tablo 4.7 İşitsel algısal değerlendirilmede kullanılan CAPE-V GED ve uzatılmış /a/ fonasyonu arasındaki ilişki.

| | |
|---|---------------|
| r | 0,889 |
| p | 0,000* |

*p<0,05



Şekil 4.1 CAPE-V ile uzatılmış /a/ fonasyonu arasındaki ilişki

4.3. Frekans Temelli Ölçümlerde Test Tekrar Test Güvenirliği

Uygulanan analizin güvenilirliği için yapılan test tekrar testinin tutarlılığını ölçmek için pearson korelasyon uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.8’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda tekrar-test sonuçları arasında istatistiksel olarak anlamlı ve pozitif yönde bir ilişki olduğu görülmektedir. Yumuşak başlangıçlı fonasyon ağırlıklı cümlede, nazal ses ağırlıklı cümlede L/HSS parametresinde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. Bu parametrelerin haricinde kalan diğer tüm parametrelerde çok yüksek korelasyon gözlemlenmiştir.

Tablo 4.8 Uygulanan analizin güvenilirliği için yapılan test tekrar testinin tutarlılığı

| Parametreler | | r | P |
|--------------------------|-------|-------|---------------|
| Uzatılmış ünlü fonasyonu | CPP | 0,993 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,942 | 0,000* |
| | L/H | 0,985 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,971 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,995 | 0,000* |

Tablo 4.8 (Devam) Uygulanan analizin güvenilirliği için yapılan test tekrar testinin tutarlılığı

| | | | |
|----------------|------------------------------|-------|---------------|
| | CSID | 0,986 | 0,000* |
| Koartikülasyon | CPP | 0,988 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,993 | 0,000* |
| | L/H | 0,986 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,977 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,995 | 0,000* |
| | CSID | 0,996 | 0,000* |
| | Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,970 |
| CPPSS | | 0,989 | 0,000* |
| L/H | | 0,996 | 0,000* |
| L/HSS | | 0,836 | 0,000* |
| CPPF0 | | 0,994 | 0,000* |
| CSID | | 0,992 | 0,000* |
| Tümü ötümlü | | CPP | 0,989 |
| | CPPSS | 0,990 | 0,000* |
| | L/H | 0,989 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,932 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,997 | 0,000* |
| | CSID | 0,997 | 0,000* |
| | Sert glotal atak | CPP | 0,960 |
| CPPSS | | 0,993 | 0,000* |
| L/H | | 0,995 | 0,000* |
| L/HSS | | 0,990 | 0,000* |
| CPPF0 | | 0,996 | 0,000* |
| CSID | | 0,992 | 0,000* |
| Nazal | | CPP | 0,991 |
| | CPPSS | 0,973 | 0,000* |
| | L/H | 0,986 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,867 | 0,000* |

Tablo 4.8 (Devam) Uygulanan analizin güvenilirliği için yapılan test tekrar testinin tutarlılığı

| | | | |
|-------------------|-------|-------|---------------|
| | CPPF0 | 0,948 | 0,000* |
| | CSID | 0,995 | 0,000* |
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,988 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,968 | 0,000* |
| | L/H | 0,991 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,942 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,989 | 0,000* |
| | CSID | 0,983 | 0,000* |
| 4 Cümle | CPP | 0,996 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,993 | 0,000* |
| | L/H | 0,997 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,965 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,998 | 0,000* |
| | CSID | 0,997 | 0,000* |
| 4 Cümle+ /a/ | CPP | 0,988 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,996 | 0,000* |
| | L/H | 0,997 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,967 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,998 | 0,000* |
| | CSID | 0,996 | 0,000* |

*p<0,05

4.4. Cinsiyet Değişkenine Göre Çalışma ve Kontrol Gruplarının Frekans Temelli Ölçümlerinin Sonuçları

Cinsiyet değişkenine göre çalışma ve kontrol grubunun frekans temelli bulguları Tablo 4.9 ve Tablo 4.10'da verilmiştir.

Kadın katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.9'da gösterilmiştir. Bunun sonucunda, kadın katılımcıların gruplarına göre uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Kontrol grubu katılımcılarının CPP ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla iken

çalışma grubunun CPPSS, L/HSS ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların koartikülasyon cümlesinde CPP, CPPSS, L/H ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların yumuşak başlangıçlı fonasyosyon cümlesinde CPP, CPPSS, L/H ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların tümü ötümlü cümlede CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının L/HSS, CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların sert glotal atak cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların nazal cümlede CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların patlamalı ötümsüz cümlede CPP, CPPSS, L/H ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu

görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların 4 cümlede CPP, CPPSS, L/H, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Kadın katılımcıların gruplarına göre 4 cümle+/a/ da CPP, CPPSS, L/H ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.9. Kadın katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

| Parametreler | | Kadın (ÇG) | | | | Kadın (KG) | | | | Test Değeri | p |
|---------------------------------|-------|------------|--------|-----------|-------|------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| Uzatılmış ünlü fonasyonu /a/ | CPP | 0,59 | 12,43 | 7,26 | 2,52 | 7,38 | 14,53 | 10,80 | 1,49 | -13,638** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,29 | 2,95 | 1,02 | 0,62 | 0,17 | 1,65 | 0,53 | 0,27 | 8,113** | 0,000* |
| | L/H | 12,22 | 48,62 | 33,43 | 6,21 | 27,15 | 47,60 | 39,42 | 3,68 | -9,361** | 0,000* |
| | L/HSS | 0,61 | 13,33 | 1,86 | 1,58 | 0,58 | 3,04 | 1,21 | 0,45 | 4,439** | 0,000* |
| | CPPF0 | 83,77 | 300,47 | 213,93 | 39,59 | 1,35 | 301,21 | 215,09 | 37,57 | -0,241** | 0,810 |
| | CSID | 0,33 | 91,24 | 30,05 | 18,88 | -18,83 | 22,66 | -0,17 | 8,30 | 16,515** | 0,000* |
| Koartikülasyon | CPP | 0,48 | 6,59 | 4,00 | 1,11 | 3,74 | 6,91 | 5,08 | 0,58 | -9,676** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,37 | 4,50 | 2,72 | 0,72 | 2,52 | 4,50 | 3,40 | 0,35 | -9,585** | 0,000* |
| | L/H | 16,61 | 38,40 | 27,30 | 4,01 | 3,93 | 37,38 | 30,85 | 3,37 | -7,645** | 0,000* |
| | L/HSS | 5,65 | 15,52 | 11,60 | 1,64 | 8,87 | 15,13 | 11,93 | 1,24 | -1,797** | 0,074 |
| | CPPF0 | 165,26 | 276,38 | 224,29 | 23,35 | 147,78 | 274,63 | 221,69 | 19,97 | 0,953** | 0,341 |
| | CSID | -5,67 | 100,21 | 22,91 | 19,55 | -20,36 | 20,93 | 3,13 | 7,72 | 10,602** | 0,000* |
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,50 | 7,33 | 4,85 | 1,46 | 4,35 | 8,30 | 6,30 | 0,82 | -9,766** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,38 | 4,15 | 2,62 | 0,69 | 2,22 | 4,62 | 3,21 | 0,41 | -8,319** | 0,000* |
| | L/H | 15,56 | 39,15 | 29,20 | 4,10 | 25,73 | 40,19 | 33,40 | 2,58 | -9,767** | 0,000* |
| | L/HSS | 0,60 | 19,19 | 10,25 | 2,04 | 6,62 | 14,45 | 10,22 | 1,39 | 0,131** | 0,896 |

Tablo 4.9. (Devam) Kadın katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-----------|---------------|
| | CPPF0 | 95,88 | 279,85 | 216,21 | 29,91 | 133,04 | 280,21 | 210,56 | 21,79 | 1,722** | 0,086 |
| | CSID | -6,04 | 101,85 | 20,75 | 21,20 | -24,10 | 32,51 | 0,41 | 8,30 | 10,072** | 0,000* |
| Tümü ötümlü | CPP | 0,51 | 6,93 | 4,68 | 1,32 | 4,39 | 8,42 | 6,20 | 0,77 | -11,231** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,36 | 3,60 | 2,71 | 0,64 | 2,42 | 4,66 | 3,30 | 0,40 | -8,802** | 0,000* |
| | L/H | 16,55 | 39,68 | 30,64 | 4,45 | 26,75 | 41,20 | 35,02 | 2,61 | -9,580** | 0,000* |
| | L/HSS | 3,62 | 13,75 | 8,24 | 1,68 | 4,45 | 10,74 | 7,61 | 1,23 | 3,371** | 0,001* |
| | CPPF0 | 155,81 | 279,62 | 222,58 | 26,78 | 135,01 | 273,62 | 214,36 | 21,04 | 2,721** | 0,007* |
| | CSID | 5,34 | 106,62 | 25,16 | 19,25 | -13,59 | 30,38 | 5,73 | 7,53 | 10,596** | 0,000* |
| Sert glotal atak | CPP | 0,31 | 7,28 | 4,01 | 1,13 | 3,60 | 7,41 | 4,98 | 0,75 | -8,022** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,25 | 3,60 | 2,54 | 0,62 | 2,04 | 4,29 | 3,04 | 0,39 | -7,784** | 0,000* |
| | L/H | 14,19 | 38,29 | 27,09 | 4,15 | 22,97 | 37,19 | 30,39 | 2,57 | -7,608** | 0,000* |
| | L/HSS | 5,37 | 17,13 | 11,43 | 1,84 | 7,39 | 33,04 | 11,80 | 2,46 | -1,356** | 0,176 |
| | CPPF0 | 149,88 | 279,26 | 218,55 | 26,32 | 148,81 | 273,46 | 211,80 | 20,93 | 2,262** | 0,025* |
| | CSID | 1,11 | 101,42 | 25,97 | 19,33 | -12,38 | 35,15 | 9,43 | 9,45 | 8,663** | 0,000* |
| Nazal | CPP | 0,48 | 7,68 | 4,92 | 1,47 | 4,29 | 8,23 | 6,17 | 0,85 | -8,349** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,46 | 4,08 | 2,69 | 0,73 | 1,95 | 4,35 | 3,23 | 0,38 | -7,306** | 0,000* |
| | L/H | 14,48 | 40,22 | 29,74 | 4,28 | 25,61 | 39,23 | 32,90 | 2,72 | -7,011** | 0,000* |
| | L/HSS | 3,75 | 15,60 | 11,49 | 2,05 | 8,83 | 15,55 | 12,45 | 1,41 | -4,340** | 0,000* |
| | CPPF0 | 141,21 | 284,96 | 222,21 | 27,09 | 137,15 | 353,33 | 215,60 | 25,68 | 1,996** | 0,047* |

Tablo 4.9. (Devam) Kadın katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-----------|---------------|
| | CSID | -13,70 | 106,15 | 15,25 | 22,79 | -22,52 | 16,02 | -5,62 | 8,01 | 9,734** | 0,000* |
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,43 | 4,84 | 2,64 | 0,82 | 2,06 | 6,15 | 3,58 | 0,75 | -9,525** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,37 | 3,04 | 2,01 | 0,54 | 1,73 | 4,23 | 2,53 | 0,44 | -8,408** | 0,000* |
| | L/H | 15,62 | 30,84 | 22,68 | 2,93 | 20,96 | 32,51 | 26,04 | 2,34 | -10,105** | 0,000* |
| | L/HSS | 5,39 | 16,48 | 12,25 | 2,02 | 8,17 | 22,25 | 12,57 | 1,79 | -1,318** | 0,189 |
| | CPPF0 | 161,67 | 285,00 | 223,33 | 24,55 | 156,64 | 280,33 | 219,71 | 21,32 | 1,255** | 0,211 |
| | CSID | 13,91 | 96,96 | 43,10 | 16,26 | -9,62 | 44,21 | 26,13 | 10,54 | 9,871** | 0,000* |
| 4 Cümle | CPP | 0,44 | 6,20 | 4,05 | 1,07 | 3,19 | 7,12 | 5,26 | 0,68 | -10,735** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,35 | 3,37 | 2,47 | 0,57 | 2,16 | 4,40 | 3,02 | 0,36 | -9,206** | 0,000* |
| | L/H | 15,96 | 36,69 | 27,40 | 3,64 | 23,21 | 36,87 | 31,16 | 2,33 | -9,788** | 0,000* |
| | L/HSS | 4,78 | 13,97 | 10,54 | 1,54 | 6,22 | 16,57 | 10,53 | 1,36 | 0,089** | 0,929 |
| | CPPF0 | 154,21 | 277,89 | 220,17 | 25,13 | 143,38 | 257,86 | 213,70 | 19,52 | 2,290** | 0,023* |
| | CSID | 7,32 | 101,67 | 28,75 | 17,85 | -14,92 | 34,62 | 10,37 | 7,68 | 10,660** | 0,000* |
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,58 | 6,69 | 4,69 | 1,27 | 4,31 | 8,37 | 6,37 | 0,71 | -13,005** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,37 | 3,09 | 2,18 | 0,48 | 1,80 | 3,65 | 2,52 | 0,29 | -6,808** | 0,000* |
| | L/H | 16,19 | 38,62 | 28,61 | 3,90 | 26,54 | 38,47 | 32,81 | 2,32 | -10,438** | 0,000* |
| | L/HSS | 4,40 | 11,86 | 8,81 | 1,28 | 5,16 | 13,45 | 8,66 | 1,11 | 0,947** | 0,344 |
| | CPPF0 | 151,58 | 275,64 | 218,92 | 25,03 | 137,65 | 261,10 | 213,98 | 21,08 | 1,701** | 0,090 |
| | CSID | 9,46 | 97,11 | 29,01 | 16,98 | -10,70 | 30,62 | 8,26 | 6,65 | 12,819** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

Erkek katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.10'da gösterilmiştir. Bunun sonucunda, erkek katılımcıların uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP, CPPSS, L/H, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPSS, CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların koartikülasyon cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların tümü ötümlü cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS ve L/H değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların sert glotal atak cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların nazal cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların patlamalı ötümsüz cümlesinde CPP, CPPSS ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP ve CPPSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların 4 cümlede CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Erkek katılımcıların 4 cümle+/a/ da CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubu katılımcılarının CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerlerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubu katılımcılarının CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.10 Erkek katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

| Parametreler | | Erkek (ÇG) | | | | Erkek (KG) | | | | Test Değeri | p |
|------------------------------|-------|------------|--------|-----------|-------|------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| Uzatılmış Ünlü | CPP | 0,47 | 14,23 | 7,10 | 3,46 | 5,76 | 16,19 | 12,55 | 1,72 | -11,622** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,20 | 4,63 | 1,20 | 0,79 | 0,20 | 3,64 | 0,65 | 0,51 | 4,835** | 0,000* |
| | L/H | 7,34 | 45,89 | 32,30 | 8,74 | 29,39 | 48,77 | 41,69 | 4,67 | -7,816** | 0,000* |
| | L/HSS | 0,77 | 11,64 | 1,90 | 1,39 | 0,79 | 10,94 | 1,55 | 1,23 | 1,563** | 0,120 |
| | CPPF0 | 82,64 | 289,28 | 164,18 | 48,17 | 83,70 | 269,24 | 135,47 | 29,29 | 4,199** | 0,000* |
| | CSID | 2,26 | 113,20 | 44,83 | 27,62 | -19,37 | 28,53 | -0,10 | 9,51 | 12,681** | 0,000* |
| Koartikülasyon | CPP | 0,35 | 6,10 | 3,56 | 1,52 | 3,95 | 7,62 | 5,55 | 0,82 | -9,522** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,24 | 3,88 | 2,37 | 0,92 | 2,73 | 4,48 | 3,54 | 0,39 | -9,657** | 0,000* |
| | L/H | 16,07 | 35,23 | 26,91 | 5,29 | 26,84 | 39,29 | 32,82 | 2,76 | -8,176** | 0,000* |
| | L/HSS | 4,44 | 13,73 | 9,67 | 2,17 | 9,69 | 14,90 | 11,84 | 1,20 | -7,218** | 0,000* |
| | CPPF0 | 125,78 | 277,58 | 182,08 | 32,66 | 111,50 | 249,90 | 156,43 | 24,00 | 5,220** | 0,000* |
| | CSID | -6,59 | 104,93 | 36,07 | 29,97 | -21,35 | 21,03 | -3,29 | 9,44 | 10,329** | 0,000* |
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,42 | 7,58 | 3,98 | 1,97 | 3,12 | 8,36 | 6,30 | 1,04 | -8,585** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,37 | 3,74 | 2,26 | 0,87 | 2,22 | 4,18 | 3,17 | 0,42 | -7,817** | 0,000* |
| | L/H | 15,32 | 38,25 | 27,85 | 5,95 | 25,17 | 40,19 | 35,24 | 3,01 | -9,144** | 0,000* |
| | L/HSS | 4,76 | 12,31 | 8,80 | 1,81 | 7,16 | 13,53 | 10,08 | 1,33 | -4,678** | 0,000* |
| | CPPF0 | 36,29 | 246,92 | 174,55 | 37,55 | 92,40 | 245,03 | 144,98 | 24,30 | 5,451** | 0,000* |

Tablo 4.10 (Devam) Erkek katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

| | | | | | | | | | | | |
|------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|----------|---------------|
| | CSID | -8,71 | 101,22 | 36,16 | 30,84 | -26,86 | 20,31 | -1,26 | 11,64 | 9,360** | 0,000* |
| Tümü ötümlü | CPP | 0,32 | 7,16 | 4,02 | 1,82 | 4,57 | 8,73 | 6,45 | 0,91 | -9,853** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,24 | 4,20 | 2,28 | 0,89 | 2,45 | 4,18 | 3,26 | 0,38 | -8,396** | 0,000* |
| | L/H | 3,69 | 42,78 | 28,57 | 7,30 | 28,26 | 333,60 | 41,43 | 36,09 | -2,880** | 0,005* |
| | L/HSS | 4,04 | 10,59 | 6,98 | 1,55 | 4,53 | 12,29 | 7,53 | 1,82 | -1,883** | 0,062 |
| | CPPF0 | 30,31 | 259,52 | 175,94 | 39,32 | 99,98 | 252,50 | 142,96 | 25,09 | 5,830** | 0,000* |
| | CSID | -2,32 | 105,84 | 39,63 | 28,81 | -23,78 | 24,24 | 2,17 | 10,29 | 10,097** | 0,000* |
| Sert glotal atak | CPP | 0,35 | 6,45 | 3,43 | 1,50 | 3,43 | 7,97 | 5,39 | 0,94 | -9,118** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,26 | 3,62 | 2,12 | 0,80 | 2,30 | 4,04 | 3,06 | 0,40 | -8,604** | 0,000* |
| | L/H | 13,45 | 35,98 | 26,07 | 5,69 | 26,07 | 38,43 | 32,96 | 2,96 | -8,864** | 0,000* |
| | L/HSS | 4,89 | 13,56 | 9,62 | 1,89 | 8,27 | 13,98 | 11,16 | 1,43 | -5,335** | 0,000* |
| | CPPF0 | 35,37 | 257,89 | 178,10 | 37,71 | 97,74 | 251,12 | 158,98 | 81,60 | 1,754** | 0,082 |
| | CSID | -6,26 | 107,55 | 40,78 | 27,65 | -25,76 | 32,32 | 5,06 | 10,65 | 9,940** | 0,000* |
| Nazal | CPP | 0,65 | 7,63 | 4,17 | 1,83 | 4,47 | 8,45 | 6,63 | 0,91 | -9,937** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,46 | 3,78 | 2,29 | 0,88 | 2,42 | 4,30 | 3,28 | 0,40 | -8,455** | 0,000* |
| | L/H | 15,25 | 36,87 | 27,74 | 5,97 | 27,95 | 40,90 | 35,04 | 2,98 | -9,013** | 0,000* |
| | L/HSS | 4,74 | 13,70 | 9,30 | 2,32 | 7,69 | 20,00 | 11,36 | 1,76 | -5,826** | 0,000* |
| | CPPF0 | 123,28 | 279,23 | 177,04 | 35,20 | 96,80 | 259,94 | 141,08 | 25,20 | 6,816** | 0,000* |
| | CSID | -12,49 | 100,32 | 33,42 | 31,45 | -34,55 | 14,70 | -7,59 | 10,24 | 10,224** | 0,000* |

Tablo 4.10 (Devam) Erkek katılımcıların çalışma ve kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçüm değerlerinin karşılaştırılması.

| | | | | | | | | | | | |
|-------------------|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|-----------|---------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,17 | 4,85 | 2,16 | 0,95 | 0,98 | 6,09 | 3,34 | 1,00 | -7,034** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,14 | 3,67 | 1,65 | 0,67 | 0,92 | 3,73 | 2,37 | 0,46 | -7,320** | 0,000* |
| | L/H | 13,37 | 201,51 | 26,03 | 21,98 | 22,13 | 37,81 | 28,64 | 2,86 | -0,972** | 0,333 |
| | L/HSS | 6,33 | 67,48 | 11,50 | 7,19 | 9,17 | 15,61 | 12,16 | 1,45 | -0,749** | 0,455 |
| | CPPF0 | 131,00 | 266,97 | 197,11 | 28,17 | 130,69 | 272,14 | 177,61 | 27,94 | 4,052** | 0,000* |
| | CSID | 8,44 | 104,52 | 53,94 | 21,17 | -4,14 | 61,70 | 27,40 | 12,24 | 8,949** | 0,000* |
| 4 Cümle | CPP | 0,35 | 6,08 | 3,40 | 1,45 | 3,51 | 7,39 | 5,37 | 0,81 | -9,778** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,30 | 3,60 | 2,08 | 0,75 | 2,19 | 3,86 | 2,96 | 0,32 | -9,016** | 0,000* |
| | L/H | 14,58 | 72,36 | 27,13 | 7,79 | 25,86 | 107,10 | 34,57 | 9,33 | -5,049** | 0,000* |
| | L/HSS | 5,59 | 23,41 | 9,23 | 2,33 | 7,82 | 12,68 | 10,23 | 1,25 | -3,131** | 0,002* |
| | CPPF0 | 121,65 | 246,41 | 181,42 | 29,81 | 119,97 | 350,38 | 156,13 | 31,69 | 4,794** | 0,000* |
| | CSID | -2,21 | 102,21 | 42,63 | 26,17 | -17,39 | 27,99 | 8,34 | 9,70 | 10,130** | 0,000* |
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,43 | 7,05 | 4,14 | 1,74 | 4,87 | 8,96 | 6,80 | 0,84 | -11,378** | 0,000* |
| | CPPSS | 0,36 | 3,34 | 1,90 | 0,66 | 1,82 | 3,24 | 2,50 | 0,27 | -6,989** | 0,000* |
| | L/H | 13,13 | 64,28 | 28,16 | 7,36 | 27,49 | 93,54 | 35,99 | 7,63 | -6,095** | 0,000* |
| | L/HSS | 4,77 | 19,21 | 7,76 | 1,89 | 6,44 | 10,40 | 8,50 | 0,98 | -2,841** | 0,005* |
| | CPPF0 | 122,55 | 254,98 | 177,98 | 31,07 | 112,72 | 320,83 | 152,00 | 29,54 | 4,996** | 0,000* |
| | CSID | 6,11 | 103,10 | 43,07 | 25,28 | -17,58 | 23,50 | 6,66 | 8,74 | 11,224** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

4.5. Çalışma-Kontrol Gruplarının Frekans Temelli Ölçümler Açısından Karşılaştırılması

Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre uzatılmış ünlü fonasyonda değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.11’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubunun CPP ve L/H değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPSS, L/HSS ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.11 Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre frekans temelli ölçümler açısından uzatılmış ünlü fonasyon değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Çalışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | p |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,46 | 14,23 | 7,20 | 2,87 | 5,76 | 16,18 | 11,41 | 1,77 | -17,381** | 0,000* |
| CPPSS | 0,19 | 4,63 | 1,08 | 0,68 | 0,16 | 3,64 | 0,57 | 0,37 | 9,088** | 0,000* |
| L/H | 7,34 | 48,62 | 33,03 | 7,18 | 27,14 | 48,76 | 40,21 | 4,18 | -12,051** | 0,000* |
| L/HSS | 0,61 | 13,32 | 1,87 | 1,51 | 0,58 | 10,94 | 1,33 | 0,82 | 4,408** | 0,000* |
| CPPF0 | 82,64 | 300,47 | 196,57 | 48,82 | 1,34 | 301,20 | 187,32 | 51,57 | 1,819** | 0,070 |
| CSID | 0,32 | 113,19 | 35,20 | 23,34 | -19,37 | 28,52 | -0,14 | 8,71 | 19,812** | 0,000* |

* $p<0,05$, **Bağımsız t testi

Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre koartikülasyon cümlesinin değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.12’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubunun CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.12 Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre koartikülasyon cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Çalışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | p |
|-------------|-----------------|-------|-----------|------|-----------------|-------|-----------|------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,35 | 6,59 | 3,84 | 1,28 | 3,73 | 7,61 | 5,24 | 0,71 | -13,276** | 0,000* |
| CPPSS | 0,23 | 4,49 | 2,59 | 0,81 | 2,52 | 4,50 | 3,45 | 0,37 | -13,317** | 0,000* |
| L/H | 16,06 | 38,39 | 27,16 | 4,49 | 3,93 | 39,29 | 31,54 | 3,30 | -10,943** | 0,000* |

Tablo 4.12 (Devam) Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre koartikülasyon cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması.

| | | | | | | | | | | |
|-------|--------|--------|--------|-------|--------|--------|--------|-------|----------|---------------|
| L/HSS | 4,43 | 15,51 | 10,92 | 2,05 | 8,86 | 15,12 | 11,89 | 1,22 | -5,647** | 0,000* |
| CPPF0 | 125,77 | 277,57 | 209,56 | 33,60 | 111,49 | 274,62 | 198,92 | 37,91 | 2,929** | 0,004* |
| CSID | -6,58 | 104,93 | 27,49 | 24,45 | -21,34 | 21,03 | 0,89 | 8,90 | 14,242** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesinin değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.13’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Kontrol grubunun CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.13 Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Çalışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | p |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,42 | 7,57 | 4,54 | 1,69 | 3,12 | 8,36 | 6,28 | 0,90 | -12,719** | 0,000* |
| CPPSS | 0,37 | 4,15 | 2,49 | 0,77 | 2,21 | 4,61 | 3,19 | 0,41 | -11,215** | 0,000* |
| L/H | 15,31 | 39,14 | 28,73 | 4,85 | 25,17 | 40,19 | 34,04 | 2,86 | -13,158** | 0,000* |
| L/HSS | 0,60 | 19,19 | 9,74 | 2,07 | 6,61 | 14,44 | 10,17 | 1,36 | -2,387** | 0,017* |
| CPPF0 | 36,28 | 279,85 | 201,68 | 38,26 | 92,39 | 280,20 | 187,69 | 38,65 | 3,593** | 0,000* |
| CSID | -8,70 | 101,84 | 26,12 | 25,96 | -26,86 | 32,506 | -0,17 | 9,60 | 13,263** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre tümü ötümlü cümlesinin değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.14’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Kontrol grubunun CPP, CPPSS ve L/H değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.14 Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre tümü ötümlü cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Çalışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | p |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,32 | 7,15 | 4,44 | 1,53 | 4,38 | 8,72 | 6,29 | 0,82 | -14,680** | 0,000* |
| CPPSS | 0,23 | 4,20 | 2,56 | 0,76 | 2,42 | 4,65 | 3,28 | 0,39 | -11,842** | 0,000* |
| L/H | 3,69 | 42,77 | 29,91 | 5,67 | 26,75 | 333,60 | 37,25 | 21,53 | -4,602** | 0,000* |
| L/HSS | 3,61 | 13,75 | 7,80 | 1,73 | 4,44 | 12,28 | 7,58 | 1,46 | 1,329** | 0,185 |
| CPPF0 | 30,31 | 279,62 | 206,31 | 38,68 | 99,98 | 273,62 | 189,46 | 40,84 | 4,183** | 0,000* |
| CSID | -2,32 | 106,62 | 30,20 | 23,97 | -23,77 | 30,37 | 4,48 | 8,73 | 14,073** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre sert glotal atak cümlesinin değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.15’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Kontrol grubunun CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.15 Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre sert glotal atak cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Çalışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | p |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,31 | 7,28 | 3,81 | 1,29 | 3,42 | 7,96 | 5,12 | 0,83 | -11,839** | 0,000* |
| CPPSS | 0,24 | 3,61 | 2,39 | 0,71 | 2,03 | 4,28 | 3,04 | 0,39 | -11,223** | 0,000* |
| L/H | 13,45 | 38,29 | 26,73 | 4,75 | 22,96 | 38,43 | 31,28 | 2,97 | -11,333** | 0,000* |
| L/HSS | 4,88 | 17,13 | 10,80 | 2,04 | 7,38 | 33,03 | 11,57 | 2,17 | -3,628** | 0,000* |
| CPPF0 | 35,37 | 279,25 | 204,44 | 36,25 | 97,74 | 794,12 | 193,37 | 56,75 | 2,294** | 0,022* |
| CSID | -6,26 | 107,54 | 31,13 | 23,59 | -25,75 | 35,15 | 7,90 | 10,07 | 12,642** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

Katılımcıların çalışma-kontrol gruplarına göre nazal cümlesinin değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.16’da gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Kontrol grubunun CPP, CPPSS, L/H

ve L/HSS değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.16 Katılımcıların alışma-kontrol gruplarına göre nazal cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | alışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | P |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,47 | 7,67 | 4,65 | 1,63 | 4,29 | 8,45 | 6,33 | 0,89 | -12,543** | 0,000* |
| CPPSS | 0,45 | 4,08 | 2,54 | 0,81 | 1,94 | 4,35 | 3,24 | 0,39 | -10,817** | 0,000* |
| L/H | 14,47 | 40,22 | 29,03 | 5,01 | 25,61 | 40,90 | 33,64 | 2,98 | -11,008** | 0,000* |
| L/HSS | 3,74 | 15,60 | 10,72 | 2,38 | 7,69 | 19,99 | 12,06 | 1,62 | -6,497** | 0,000* |
| CPPF0 | 123,27 | 284,96 | 206,45 | 37,01 | 96,79 | 353,33 | 189,86 | 43,70 | 4,042** | 0,000* |
| CSID | -13,70 | 106,15 | 21,58 | 27,46 | -34,55 | 16,02 | -6,30 | 8,87 | 13,494** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

Katılımcıların alışma-kontrol gruplarına göre patlamalı ötümsüz değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.17’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir (p<0,05). Kontrol grubunun CPP, CPPSS ve L/H değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.17 Katılımcıların alışma-kontrol gruplarına göre patlamalı ötümsüz cümlesinin değerlerinin karşılaştırılması

| Değişkenler | alışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | P |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,17 | 4,84 | 2,47 | 0,89 | 0,98 | 6,14 | 3,49 | 0,85 | -11,560** | 0,000* |
| CPPSS | 0,14 | 3,67 | 1,88 | 0,61 | 0,91 | 4,22 | 2,47 | 0,45 | -10,817** | 0,000* |
| L/H | 13,36 | 201,51 | 23,84 | 13,22 | 20,96 | 37,80 | 26,94 | 2,81 | -3,200** | 0,001* |
| L/HSS | 5,38 | 67,48 | 11,98 | 4,54 | 8,16 | 22,25 | 12,42 | 1,68 | -1,263** | 0,208 |
| CPPF0 | 131,00 | 284,99 | 214,18 | 28,67 | 130,68 | 280,32 | 205,02 | 31,13 | 3,021** | 0,003* |
| CSID | 8,44 | 104,51 | 46,88 | 18,79 | -9,61 | 61,70 | 26,57 | 11,14 | 12,977** | 0,000* |

*p<0,05, **Bağımsız t testi

Katılımcıların alışma-kontrol gruplarına göre 4 cümle değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.18’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında

anlamli bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubunun CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.18 Katılımcıların alışma-kontrol gruplarına göre 4 cümle değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | alışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | P |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,34 | 6,19 | 3,81 | 1,25 | 3,18 | 7,38 | 5,29 | 0,72 | -14,215** | 0,000* |
| CPPSS | 0,29 | 3,60 | 2,33 | 0,65 | 2,15 | 4,40 | 2,99 | 0,34 | -12,482** | 0,000* |
| L/H | 14,57 | 72,36 | 27,30 | 5,43 | 23,20 | 107,09 | 32,34 | 6,02 | -8,677** | 0,000* |
| L/HSS | 4,77 | 23,41 | 10,08 | 1,95 | 6,21 | 16,56 | 10,42 | 1,32 | -2,009** | 0,045* |
| CPPF0 | 121,65 | 277,89 | 206,65 | 32,55 | 119,97 | 350,38 | 193,62 | 36,75 | 3,706** | 0,000* |
| CSID | -2,21 | 102,21 | 33,58 | 22,07 | -17,39 | 34,62 | 9,66 | 8,46 | 14,129** | 0,000* |

* $p<0,05$, **Bağımsız t testi

Katılımcıların alışma-kontrol gruplarına göre 4 cümle+/a/ değerlerini karşılaştırmak için bağımsız t testi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.19'da gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamli bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Kontrol grubunun CPP, CPPSS ve L/H değerinin çalışma grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Çalışma grubunun CPPF0 ve CSID değerlerinin kontrol grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.19 Katılımcıların alışma-kontrol gruplarına göre 4 cümle+/a/ değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | alışma (n=195) | | | | Kontrol (n=195) | | | | Test Değeri | P |
|-------------|-----------------|--------|-----------|-------|-----------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | |
| CPP | 0,42 | 7,04 | 4,49 | 1,47 | 4,30 | 8,96 | 6,51 | 0,78 | -16,953** | 0,000* |
| CPPSS | 0,35 | 3,34 | 2,08 | 0,56 | 1,80 | 3,65 | 2,51 | 0,28 | -9,548** | 0,000* |
| L/H | 13,13 | 64,27 | 28,45 | 5,34 | 26,53 | 93,53 | 33,92 | 5,08 | -10,344** | 0,000* |
| L/HSS | 4,39 | 19,21 | 8,44 | 1,59 | 5,16 | 13,44 | 8,60 | 1,06 | -1,187** | 0,236 |
| CPPF0 | 122,55 | 275,64 | 204,64 | 33,51 | 112,71 | 320,83 | 192,36 | 38,30 | 3,368** | 0,001* |
| CSID | 6,10 | 103,10 | 33,91 | 21,28 | -17,58 | 30,62 | 7,70 | 7,46 | 16,224** | 0,000* |

* $p<0,05$, **Bağımsız t testi

4.6. İşitsel-algısal değerlendirmeye göre Çalışma (Hafif-Orta-Şiddetli) Grubu ve Kontrol (Normal) Grubun Karşılaştırılması

Bu aşamada çalışma grubuna sesin işitsel-algısal değerlendirmesi CAPE-V GED' e göre yapıldığında çalışma grubu üç yarı gruba (Hafif-Orta-Şiddetli) ayrılarak gerçekleştirilmiştir. Sesin işitsel-algısal değerlendirmesi uzatılmış ünlü fonasyonunda VAS'a göre yapıldığında çalışma grubu üç yarı gruba (Hafif-Orta-Şiddetli) ayrılarak gerçekleştirilmiştir. Bu aşamada normal sese sahip bireyler (kontrol grubu):1 (normal), hafif düzeyde disfonisi olanlar: 2 (hafif), orta düzeyde disfoni olanlar: 3 (orta), şiddetli disfonisi olanlar: 4 (şiddetli) grubunu oluşturmaktadır. İlk aşamada her bir değerlendirme parametresi CAPE-V GED'e göre gruplanmış olanların sonuçları verilecektir. İkinci aşamada ise işitsel-algısal değerlendirme uzatılmış ünlü fonasyonunda VAS'a göre yapılması sonucunda gruplanmış olanların sonuçları verilecektir.

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının uzatılmış ünlü fonasyonundaki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.20'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve şiddetli grubunun CPPSS değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun L/HSS değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve şiddetli grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif ve orta grubuna göre daha fazla olduğu

görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

4.6.1. Sesin İşitsel Algısal Değerlendirmesi CAPE-V GED'e Göre Yapıldığında Parametrelerin Değerleri

Tablo 4.20 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının uzatılmış ünlü fonasyonda değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|---------------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 5,76 | 16,18 | 11,41 | 1,77 | 0,66 | 14,23 | 9,04 | 1,93 | 1,92 | 10,73 | 6,76 | 1,91 | 0,46 | 11,14 | 3,90 | 2,64 | 219,542** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 0,16 | 3,64 | 0,57 | 0,37 | 0,28 | 2,94 | 0,97 | 0,61 | 0,19 | 4,63 | 1,22 | 0,77 | 0,33 | 3,24 | 1,08 | 0,67 | 30,614** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4 |
| L/H | 27,14 | 48,76 | 40,21 | 4,18 | 26,25 | 48,62 | 36,37 | 4,51 | 24,82 | 45,22 | 33,86 | 4,79 | 7,34 | 45,88 | 24,45 | 8,22 | 124,779** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 0,58 | 10,94 | 1,33 | 0,82 | 0,81 | 11,63 | 1,74 | 1,28 | 0,87 | 12,38 | 1,85 | 1,48 | 0,61 | 13,32 | 2,18 | 1,94 | 7,722** | 0,000* | 4>1 |
| CPPF0 | 1,34 | 301,20 | 187,32 | 51,57 | 83,77 | 295,30 | 195,45 | 47,56 | 98,77 | 292,53 | 196,48 | 49,54 | 82,64 | 300,47 | 199,16 | 51,47 | 1,149** | 0,329 | - |
| CSID | -19,37 | 28,52 | -0,14 | 8,71 | 0,32 | 58,91 | 21,24 | 12,52 | 2,26 | 76,54 | 36,77 | 17,25 | 9,00 | 113,19 | 63,01 | 24,30 | 308,956** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının koartikülasyon cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.21'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların grupları arasında CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0.05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/HSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve şiddetli grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif ve orta grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.21 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının koartikülasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|--------|-------------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,73 | 7,61 | 5,24 | 0,71 | 1,56 | 6,59 | 4,64 | 0,77 | 2,18 | 5,72 | 3,76 | 0,81 | 0,35 | 4,29 | 2,23 | 1,23 | 179,484** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,52 | 4,50 | 3,45 | 0,37 | 1,52 | 4,29 | 3,09 | 0,44 | 1,57 | 4,49 | 2,55 | 0,52 | 0,23 | 3,50 | 1,59 | 0,86 | 187,614** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 3,93 | 39,29 | 31,54 | 3,30 | 17,16 | 38,39 | 29,07 | 3,26 | 20,43 | 34,38 | 28,01 | 3,43 | 16,06 | 30,64 | 21,65 | 3,87 | 101,402** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 8,66 | 15,12 | 11,89 | 1,22 | 7,68 | 15,51 | 11,79 | 1,43 | 7,70 | 14,48 | 11,15 | 1,48 | 4,43 | 12,98 | 8,66 | 2,30 | 57,689** | 0,000* | 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 111,497 | 274,62 | 198,92 | 37,91 | 128,07 | 262,22 | 207,91 | 31,51 | 125,77 | 276,38 | 206,63 | 35,88 | 143,28 | 277,57 | 217,81 | 33,77 | 3,802** | 0,010* | 4>1 |
| CSID | -21,34 | 21,03 | 0,89 | 8,90 | -6,58 | 37,30 | 11,76 | 8,58 | -1,66 | 52,47 | 26,90 | 11,92 | 9,69 | 104,93 | 62,56 | 26,43 | 308,194** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.22'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların grupları arasında CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun L/H değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve şiddetli grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta ve şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Şiddetli grubunun CSID değerinin, orta grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.22 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|---------------|------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,12 | 8,36 | 6,28 | 0,90 | 0,76 | 7,57 | 5,61 | 1,06 | 1,78 | 6,96 | 4,47 | 1,09 | 0,42 | 5,11 | 2,32 | 1,41 | 187,980** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,21 | 4,61 | 3,19 | 0,41 | 1,79 | 4,15 | 2,99 | 0,43 | 1,50 | 3,63 | 2,45 | 0,46 | 0,37 | 3,00 | 1,45 | 0,68 | 178,833** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 25,17 | 40,19 | 34,04 | 2,86 | 24,06 | 39,14 | 31,12 | 2,85 | 23,29 | 38,25 | 29,47 | 3,54 | 15,31 | 31,53 | 22,35 | 4,56 | 161,577** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/HSS | 6,61 | 14,44 | 10,17 | 1,36 | 6,68 | 12,69 | 10,48 | 1,26 | 0,60 | 19,19 | 10,03 | 2,17 | 4,70 | 12,98 | 7,68 | 2,03 | 32,479** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 92,39 | 280,20 | 187,69 | 38,65 | 95,87 | 269,52 | 199,48 | 34,53 | 118,55 | 275,35 | 199,89 | 37,69 | 36,28 | 279,85 | 209,31 | 46,13 | 4,986** | 0,002* | 1>4 |
| CSID | -26,86 | 32,50 | -0,17 | 9,60 | -8,70 | 39,95 | 8,67 | 8,73 | -4,57 | 56,32 | 25,10 | 12,32 | 22,23 | 101,84 | 65,63 | 24,09 | 354,634** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının tümü ötümlü cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.23'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların grupları arasında CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal ve hafif grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve şiddetli grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif ve orta grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.23 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının tümü ötümlü cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|--------|------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 4,38 | 8,72 | 6,29 | 0,82 | 3,18 | 7,15 | 5,43 | 0,84 | 1,37 | 6,67 | 4,41 | 0,93 | 0,32 | 5,19 | 2,37 | 1,39 | 231,148** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,42 | 4,65 | 3,28 | 0,39 | 2,25 | 3,59 | 2,99 | 0,33 | 1,37 | 4,20 | 2,61 | 0,54 | 0,23 | 3,07 | 1,53 | 0,74 | 176,729** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 26,75 | 333,60 | 37,25 | 21,53 | 3,69 | 42,77 | 32,48 | 4,43 | 19,07 | 38,29 | 30,78 | 3,67 | 14,67 | 33,92 | 22,97 | 5,11 | 10,812** | 0,000* | 1>4, 2>4 |
| L/HSS | 4,44 | 12,28 | 7,58 | 1,46 | 5,41 | 13,75 | 8,14 | 1,51 | 4,66 | 11,30 | 8,07 | 1,68 | 3,61 | 10,41 | 6,60 | 1,77 | 10,907** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 99,98 | 273,62 | 189,46 | 40,84 | 127,26 | 276,25 | 204,74 | 34,45 | 30,31 | 277,63 | 201,33 | 44,56 | 135,98 | 279,62 | 217,61 | 35,92 | 7,369** | 0,000* | 4>1 |
| CSID | - 23,77 | 30,37 | 4,48 | 8,73 | -2,32 | 31,54 | 14,77 | 5,92 | 5,64 | 67,91 | 28,17 | 11,59 | 26,36 | 106,62 | 66,91 | 24,05 | 365,961** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının sert glotal atak cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.24'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve şiddetli grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif ve orta grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.24 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının sert global atak cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|--------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,42 | 7,96 | 5,12 | 0,83 | 3,07 | 6,44 | 4,60 | 0,70 | 2,16 | 7,28 | 3,79 | 0,91 | 0,31 | 3,96 | 2,11 | 1,18 | 150,894** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,03 | 4,28 | 3,04 | 0,39 | 1,91 | 3,61 | 2,85 | 0,35 | 1,55 | 3,41 | 2,36 | 0,40 | 0,24 | 2,79 | 1,42 | 0,71 | 176,067** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 22,96 | 38,43 | 31,28 | 2,97 | 20,16 | 38,29 | 28,70 | 3,27 | 20,80 | 35,20 | 27,77 | 3,49 | 13,45 | 29,02 | 20,80 | 4,48 | 117,514** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 7,38 | 33,03 | 11,57 | 2,17 | 7,58 | 17,13 | 11,76 | 1,60 | 7,05 | 14,09 | 10,90 | 1,54 | 4,88 | 11,90 | 8,54 | 1,87 | 31,270** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 97,74 | 794,12 | 193,37 | 56,75 | 127,29 | 272,49 | 203,26 | 31,66 | 129,13 | 279,25 | 200,39 | 36,63 | 35,37 | 276,55 | 213,41 | 43,71 | 2,413** | 0,066 | - |
| CSID | -25,75 | 35,15 | 7,90 | 10,07 | -6,26 | 37,14 | 15,67 | 7,74 | 1,11 | 58,56 | 29,94 | 11,42 | 25,02 | 107,54 | 66,57 | 23,19 | 294,276** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının nazal cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.25'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların CAPE-V durumlarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif ve orta grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Normal grubunun L/HSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif ve şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.25 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının nazal cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|---------------|-------------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 4,29 | 8,45 | 6,33 | 0,89 | 3,83 | 7,67 | 5,76 | 0,79 | 2,42 | 7,20 | 4,48 | 0,96 | 0,47 | 7,13 | 2,50 | 1,61 | 197,418** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 1,94 | 4,35 | 3,24 | 0,39 | 2,16 | 4,08 | 3,07 | 0,43 | 1,35 | 3,79 | 2,50 | 0,54 | 0,45 | 3,13 | 1,48 | 0,71 | 177,365** | 0,000* | 1>3, 1>4, 2>3, 2>4, 3>4 |
| L/H | 25,61 | 40,90 | 33,64 | 2,98 | 20,98 | 40,22 | 31,32 | 3,38 | 23,34 | 36,87 | 29,94 | 3,37 | 14,47 | 32,43 | 22,65 | 4,84 | 124,219** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 7,69 | 19,99 | 12,06 | 1,62 | 6,37 | 14,73 | 11,76 | 1,64 | 7,19 | 15,60 | 11,03 | 1,85 | 3,74 | 12,37 | 7,97 | 2,40 | 63,020** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 96,79 | 353,33 | 189,86 | 43,70 | 125,91 | 268,48 | 204,72 | 34,94 | 123,27 | 284,96 | 202,82 | 39,90 | 128,85 | 279,22 | 215,98 | 35,92 | 6,448** | 0,000* | 4>1 |
| CSID | -34,55 | 16,02 | -6,30 | 8,87 | -13,70 | 22,49 | 2,96 | 8,43 | -12,48 | 46,72 | 20,68 | 12,94 | 22,16 | 106,15 | 63,41 | 25,85 | 389,168** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının patlamalı ötümsüz cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.26'da gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal ve orta grubunun L/H değerinin şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal, hafif ve orta grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.26 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının patlamalı ötümsüz cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|---------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 0,98 | 6,14 | 3,49 | 0,85 | 1,33 | 4,84 | 2,96 | 0,75 | 0,84 | 3,57 | 2,36 | 0,65 | 0,17 | 3,14 | 1,58 | 0,74 | 83,439** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 0,91 | 4,22 | 2,47 | 0,45 | 1,00 | 3,67 | 2,23 | 0,45 | 0,61 | 2,60 | 1,79 | 0,45 | 0,14 | 2,56 | 1,27 | 0,60 | 90,903** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 20,96 | 37,80 | 26,94 | 2,81 | 17,00 | 30,84 | 24,10 | 2,83 | 17,38 | 201,51 | 26,06 | 22,32 | 13,36 | 26,74 | 19,78 | 2,95 | 7,231** | 0,000* | 1>4, 3>4 |
| L/HSS | 8,16 | 22,25 | 12,42 | 1,68 | 8,19 | 16,47 | 12,56 | 1,68 | 8,02 | 67,48 | 12,73 | 7,15 | 5,38 | 13,86 | 9,55 | 2,08 | 9,920** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 130,68 | 280,32 | 205,02 | 31,13 | 131,00 | 265,17 | 210,22 | 25,30 | 143,51 | 284,99 | 213,75 | 32,06 | 170,06 | 267,85 | 223,46 | 28,48 | 4,924** | 0,002* | 4>1 |
| CSID | -9,61 | 61,70 | 26,57 | 11,14 | 8,44 | 67,30 | 35,92 | 11,91 | 22,12 | 72,44 | 47,55 | 13,17 | 31,02 | 104,51 | 69,60 | 18,05 | 152,675** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının 4 cümle değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.27'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.27 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının 4 cümlede değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|--------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,18 | 7,38 | 5,29 | 0,72 | 3,17 | 6,19 | 4,65 | 0,62 | 1,61 | 5,31 | 3,75 | 0,75 | 0,34 | 4,07 | 2,10 | 1,12 | 226,812** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,15 | 4,40 | 2,99 | 0,34 | 2,02 | 3,60 | 2,76 | 0,29 | 1,53 | 3,10 | 2,30 | 0,36 | 0,29 | 2,83 | 1,42 | 0,65 | 213,970** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 23,20 | 107,09 | 32,34 | 6,02 | 21,81 | 36,69 | 29,10 | 2,80 | 21,32 | 72,36 | 28,52 | 6,37 | 14,57 | 30,09 | 21,47 | 4,08 | 49,800** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 6,21 | 16,56 | 10,42 | 1,32 | 7,85 | 13,97 | 10,74 | 1,17 | 7,32 | 23,41 | 10,43 | 2,14 | 4,77 | 11,49 | 8,10 | 1,71 | 32,265** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 119,97 | 350,38 | 193,62 | 36,75 | 130,49 | 265,79 | 204,42 | 29,75 | 121,65 | 277,89 | 203,84 | 35,92 | 146,60 | 273,50 | 215,95 | 31,83 | 5,848** | 0,001* | 4>1 |
| CSID | -17,39 | 34,62 | 9,66 | 8,46 | -2,21 | 39,44 | 18,76 | 6,15 | 9,95 | 62,65 | 32,69 | 10,28 | 29,30 | 102,21 | 67,18 | 21,53 | 367,919** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplama yapılmış durumlarının 4 cümle+/a/ değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.28'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif ve orta grubunun L/H değerinin şiddetli ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Normal grubunun L/H değerinin şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Orta grubunun CSID değerinin, hafif, şiddetli ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.28 Katılımcıların CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmış durumlarının 4 cümle+/a/ değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=89) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=41) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|-------------|--------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 4,30 | 8,96 | 6,51 | 0,78 | 2,72 | 7,04 | 5,53 | 0,66 | 1,67 | 5,92 | 4,36 | 0,86 | 0,42 | 5,05 | 2,46 | 1,29 | 314,817** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 1,80 | 3,65 | 2,51 | 0,28 | 1,70 | 3,11 | 2,41 | 0,28 | 1,39 | 3,34 | 2,09 | 0,35 | 0,35 | 2,72 | 1,35 | 0,60 | 139,300** | 0,000* | 1>3, 1>4, 2>3, 2>4, 3>4 |
| L/H | 26,53 | 93,53 | 33,92 | 5,08 | 23,26 | 38,62 | 30,55 | 2,89 | 23,19 | 64,27 | 29,59 | 5,36 | 13,13 | 31,48 | 22,07 | 4,53 | 77,321** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 5,16 | 13,44 | 8,60 | 1,06 | 6,57 | 11,42 | 8,94 | 0,94 | 6,13 | 19,21 | 8,72 | 1,76 | 4,39 | 11,85 | 6,91 | 1,51 | 27,280** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 112,71 | 320,83 | 192,36 | 38,30 | 122,55 | 262,15 | 202,63 | 31,82 | 129,63 | 266,38 | 202,37 | 36,71 | 134,07 | 275,64 | 212,59 | 31,29 | 4,633** | 0,003* | 4>1 |
| CSID | -17,58 | 30,62 | 7,70 | 7,46 | 6,10 | 35,79 | 19,25 | 5,52 | 10,69 | 61,14 | 33,50 | 10,11 | 32,37 | 103,10 | 66,34 | 20,25 | 456,068** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

4.6.2. Sesin İşitsel Algısal Değerlendirmesi Uzatılmış Ünlü Fonasyonuna Göre (VAS /a/) Yapıldığında Parametrelerin Değerleri

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında uzatılmış ünlü fonasyon değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.29’da gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve şiddetli grubunun CPPSS değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta ve şiddetli grubunun CPPSS değerinin, hafif grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun L/H değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun L/HSS değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.29 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında uzatılmış ünlü fonasyon (/a/) değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|-------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 5,76 | 16,18 | 11,41 | 1,77 | 5,76 | 14,23 | 9,15 | 1,71 | 0,66 | 12,09 | 6,88 | 2,10 | 0,46 | 9,23 | 3,86 | 2,38 | 235,830** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 0,16 | 3,64 | 0,57 | 0,37 | 0,28 | 2,77 | 0,87 | 0,49 | 0,19 | 4,63 | 1,23 | 0,77 | 0,37 | 3,24 | 1,27 | 0,77 | 36,826** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 27,14 | 48,76 | 40,21 | 4,18 | 26,04 | 48,62 | 36,83 | 4,65 | 25,40 | 45,88 | 33,69 | 4,56 | 7,34 | 37,57 | 24,63 | 7,58 | 133,663** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/HSS | 0,58 | 10,94 | 1,33 | 0,82 | 0,81 | 11,63 | 1,68 | 1,25 | 0,84 | 12,38 | 1,83 | 1,52 | 0,61 | 13,32 | 2,31 | 1,86 | 9,255** | 0,000* | 1>4 |
| CPPF0 | 1,34 | 301,20 | 187,32 | 51,57 | 111,08 | 295,30 | 199,36 | 43,26 | 82,64 | 292,53 | 189,63 | 53,43 | 105,94 | 300,47 | 201,39 | 51,91 | 1,740** | 0,158 | - |
| CSID | -19,37 | 28,52 | -0,14 | 8,71 | 0,32 | 47,58 | 18,49 | 10,68 | 8,78 | 76,54 | 36,86 | 13,96 | 9,00 | 113,19 | 65,40 | 21,12 | 426,859** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında koartikülasyon cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.30'da gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/HSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.30 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında koartikülasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|---------------|---|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,73 | 7,61 | 5,24 | 0,71 | 2,50 | 6,59 | 4,60 | 0,73 | 1,56 | 5,82 | 3,85 | 0,91 | 0,35 | 5,04 | 2,35 | 1,29 | 160,902** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,52 | 4,50 | 3,45 | 0,37 | 1,70 | 4,29 | 3,05 | 0,45 | 1,52 | 4,49 | 2,58 | 0,59 | 0,23 | 3,06 | 1,71 | 0,90 | 155,759** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 3,93 | 39,29 | 31,54 | 3,30 | 17,16 | 38,39 | 28,90 | 3,56 | 20,94 | 34,36 | 28,05 | 3,37 | 16,06 | 32,15 | 22,43 | 4,33 | 85,753** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 8,66 | 15,12 | 11,89 | 1,22 | 7,68 | 15,24 | 11,81 | 1,34 | 7,70 | 15,51 | 11,04 | 1,60 | 4,43 | 14,35 | 9,00 | 2,49 | 47,024** | 0,000* | 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 111,497 | 274,62 | 198,92 | 37,91 | 141,74 | 264,16 | 209,96 | 29,40 | 125,77 | 273,92 | 203,73 | 36,87 | 143,78 | 277,57 | 217,40 | 35,30 | 4,161** | 0,006* | 4>1 |
| CSID | -21,34 | 21,03 | 0,89 | 8,90 | -6,58 | 39,31 | 12,46 | 9,26 | 1,07 | 52,49 | 26,37 | 13,99 | 13,83 | 104,93 | 58,52 | 28,23 | 241,577** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.31’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/HSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif ve şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.31. Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,12 | 8,36 | 6,28 | 0,90 | 0,76 | 7,57 | 5,61 | 1,05 | 1,32 | 7,02 | 4,45 | 1,22 | 0,42 | 5,35 | 2,58 | 1,53 | 162,260** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,21 | 4,61 | 3,19 | 0,41 | 1,66 | 4,15 | 2,98 | 0,44 | 1,26 | 3,63 | 2,42 | 0,52 | 0,37 | 3,25 | 1,63 | 0,80 | 137,152** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 25,17 | 40,19 | 34,04 | 2,86 | 23,52 | 39,14 | 30,96 | 3,17 | 18,27 | 36,60 | 29,51 | 3,76 | 15,31 | 32,25 | 23,19 | 4,80 | 135,127** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 6,61 | 14,44 | 10,17 | 1,36 | 0,60 | 12,69 | 10,35 | 1,57 | 6,20 | 19,19 | 9,99 | 1,99 | 4,70 | 12,98 | 8,19 | 2,31 | 19,392** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 92,39 | 280,20 | 187,69 | 38,65 | 95,87 | 269,52 | 201,95 | 33,75 | 118,55 | 274,95 | 196,24 | 37,80 | 36,28 | 279,85 | 209,19 | 46,08 | 5,312** | 0,001* | 4>1 |
| CSID | - 26,86 | 32,50 | -0,17 | 9,60 | -8,70 | 39,95 | 9,06 | 9,24 | -2,95 | 81,02 | 26,16 | 15,77 | 10,98 | 101,84 | 59,42 | 28,03 | 242,717** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında tümü ötümlü cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.32’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif ve orta grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal ve hafif grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.32 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında tümü ötümlü cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|-------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 4,38 | 8,72 | 6,29 | 0,82 | 3,18 | 7,15 | 5,34 | 0,86 | 1,37 | 6,95 | 4,47 | 1,09 | 0,32 | 5,42 | 2,65 | 1,58 | 182,499** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,42 | 4,65 | 3,28 | 0,39 | 1,87 | 3,59 | 2,96 | 0,36 | 1,37 | 4,20 | 2,56 | 0,55 | 0,23 | 3,87 | 1,76 | 0,95 | 119,929** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 26,75 | 333,60 | 37,25 | 21,53 | 3,69 | 42,77 | 32,37 | 4,67 | 19,07 | 37,11 | 30,69 | 3,75 | 14,67 | 35,29 | 23,95 | 5,65 | 10,084** | 0,000* | 1>4 |
| L/HSS | 4,44 | 12,28 | 7,58 | 1,46 | 5,41 | 11,48 | 8,04 | 1,40 | 4,55 | 13,75 | 8,13 | 1,72 | 3,61 | 11,07 | 6,83 | 2,01 | 7,870** | 0,000* | 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 99,98 | 273,62 | 189,46 | 40,84 | 130,10 | 276,25 | 206,61 | 32,91 | 30,31 | 277,63 | 199,71 | 45,10 | 134,02 | 279,62 | 215,48 | 37,80 | 7,252** | 0,000* | 4>1, 4>2 |
| CSID | -23,77 | 30,37 | 4,48 | 8,73 | -2,32 | 35,63 | 15,98 | 7,31 | 7,18 | 67,91 | 28,39 | 14,28 | 12,71 | 106,62 | 60,66 | 28,73 | 232,840** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında sert glotal atak cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.33'de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.33 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında sert glotal atak cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|--------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,42 | 7,96 | 5,12 | 0,83 | 2,83 | 6,44 | 4,54 | 0,75 | 1,81 | 7,28 | 3,80 | 0,96 | 0,31 | 4,73 | 2,37 | 1,37 | 120,207** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,03 | 4,28 | 3,04 | 0,39 | 1,87 | 3,61 | 2,82 | 0,38 | 1,26 | 3,45 | 2,34 | 0,45 | 0,24 | 3,41 | 1,62 | 0,84 | 124,682** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 22,96 | 38,43 | 31,28 | 2,97 | 20,16 | 38,29 | 28,63 | 3,42 | 20,71 | 33,88 | 27,57 | 3,60 | 13,45 | 31,57 | 21,76 | 5,08 | 95,720** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 7,38 | 33,03 | 11,57 | 2,17 | 7,58 | 15,65 | 11,73 | 1,42 | 7,05 | 17,13 | 10,87 | 1,84 | 4,88 | 12,67 | 8,87 | 2,05 | 25,749** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 97,74 | 794,12 | 193,37 | 56,75 | 127,29 | 272,49 | 204,99 | 30,53 | 127,42 | 279,25 | 199,95 | 37,31 | 35,37 | 276,55 | 209,99 | 44,21 | 2,145** | 0,094 | - |
| CSID | -25,75 | 35,15 | 7,90 | 10,07 | -6,26 | 48,76 | 16,48 | 9,10 | 3,14 | 59,35 | 30,55 | 13,25 | 12,50 | 107,54 | 60,62 | 27,69 | 198,238** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında nazal cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.34’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif ve normal grubunun L/HSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif ve şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.34 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında nazal cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|---------------|-------------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 4,29 | 8,45 | 6,33 | 0,89 | 3,85 | 7,67 | 5,75 | 0,85 | 2,12 | 6,74 | 4,49 | 1,03 | 0,47 | 7,13 | 2,74 | 1,69 | 169,727** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 1,94 | 4,35 | 3,24 | 0,39 | 1,90 | 4,05 | 3,03 | 0,47 | 1,23 | 4,08 | 2,48 | 0,59 | 0,45 | 3,28 | 1,68 | 0,86 | 126,166** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 25,61 | 40,90 | 33,64 | 4,71 | 24,23 | 40,22 | 31,17 | 3,16 | 20,98 | 37,27 | 30,18 | 3,86 | 14,47 | 33,77 | 23,21 | 5,03 | 112,093** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 7,69 | 19,99 | 12,06 | 1,62 | 8,46 | 14,73 | 11,95 | 1,40 | 6,37 | 15,60 | 10,66 | 2,03 | 3,74 | 13,11 | 8,40 | 2,64 | 56,104** | 0,000* | 1>3, 1>4, 2>4, 3>4, 2>3 |
| CPPF0 | 96,79 | 353,33 | 189,86 | 43,70 | 133,00 | 270,02 | 206,25 | 33,97 | 123,27 | 284,96 | 201,38 | 39,79 | 128,85 | 279,22 | 214,33 | 37,97 | 6,352** | 0,000* | 2>1, 4>1 |
| CSID | -34,55 | 16,02 | -6,30 | 8,87 | -13,70 | 26,44 | 3,23 | 9,33 | -4,10 | 53,37 | 21,40 | 14,83 | 10,02 | 106,15 | 57,71 | 29,90 | 277,554** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında patlamalı ötümsüz cümlesindeki değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.35’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.35 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında patlamalı ötümsüz cümlesindeki değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|-------------|---------------|-------------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 0,98 | 6,14 | 3,49 | 0,85 | 1,33 | 4,84 | 2,89 | 0,73 | 0,84 | 4,56 | 2,45 | 0,72 | 0,17 | 3,86 | 1,66 | 0,84 | 74,917** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 0,91 | 4,22 | 2,47 | 0,45 | 1,00 | 3,67 | 2,20 | 0,45 | 0,61 | 2,84 | 1,82 | 0,44 | 0,14 | 2,92 | 1,34 | 0,68 | 79,892** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 20,96 | 37,80 | 26,94 | 2,81 | 17,00 | 30,90 | 23,89 | 3,07 | 17,38 | 201,51 | 26,26 | 22,27 | 13,36 | 26,74 | 20,18 | 3,16 | 7,104** | 0,000* | 1>3, 1>4 |
| L/HSS | 8,16 | 22,25 | 12,42 | 1,68 | 8,19 | 16,47 | 12,59 | 1,75 | 8,02 | 67,48 | 12,50 | 7,13 | 5,38 | 15,98 | 10,03 | 2,49 | 6,962** | 0,000* | 1>3, 1>4, 2>4 |
| CPPF0 | 130,68 | 280,32 | 205,02 | 31,13 | 146,55 | 269,49 | 212,15 | 23,66 | 131,00 | 279,72 | 209,48 | 32,48 | 172,39 | 284,99 | 225,09 | 29,48 | 5,745** | 0,001* | 4>1 |
| CSID | -9,61 | 61,70 | 26,57 | 11,14 | 8,44 | 69,29 | 36,78 | 12,32 | 21,44 | 72,42 | 47,07 | 13,27 | 18,53 | 104,51 | 66,32 | 20,98 | 125,563** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında 4 cümle değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.36'da gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p < 0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPPSS değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.36 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında 4 cümlede değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|--------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 3,18 | 7,38 | 5,29 | 0,72 | 3,15 | 6,19 | 4,60 | 0,65 | 1,61 | 5,44 | 3,79 | 0,86 | 0,34 | 4,84 | 2,31 | 1,27 | 182,971** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 2,15 | 4,40 | 2,99 | 0,34 | 1,86 | 3,60 | 2,74 | 0,32 | 1,32 | 3,19 | 2,28 | 0,39 | 0,29 | 3,04 | 1,59 | 0,78 | 154,141** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| L/H | 23,20 | 107,09 | 32,34 | 6,02 | 21,32 | 36,69 | 28,96 | 3,07 | 20,55 | 72,36 | 28,51 | 6,39 | 14,57 | 31,09 | 22,27 | 4,49 | 44,584** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 6,21 | 16,56 | 10,42 | 1,32 | 7,32 | 13,05 | 10,68 | 1,13 | 7,52 | 23,41 | 10,37 | 2,19 | 4,77 | 12,26 | 8,48 | 2,02 | 22,084** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 119,97 | 350,38 | 193,62 | 36,75 | 136,92 | 265,79 | 206,42 | 28,43 | 121,65 | 277,89 | 201,34 | 36,89 | 146,60 | 273,50 | 214,94 | 32,29 | 5,953** | 0,001* | 4>1 |
| CSID | -17,39 | 34,62 | 9,66 | 8,46 | -2,21 | 40,92 | 19,58 | 7,43 | 13,07 | 64,48 | 33,04 | 12,49 | 15,72 | 102,21 | 61,76 | 25,53 | 244,540** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında 4 cümle+/a/ değerlerini karşılaştırmak için tek yönlü varyans analizi uygulanmış ve sonuçları Tablo 4.37’de gösterilmiştir. Bunun sonucunda katılımcıların gruplarına göre CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CPPF0 ve CSID değerleri arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu görülmektedir ($p<0,05$). Fark yaratan grubu bulmak için Bonferroni uygulanmıştır.

Bunun sonucunda, normal grubunun CPP değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CPP değerinin, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CPP değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun CPPSS değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun CPPSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Normal grubunun L/H değerinin, hafif, orta ve şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif ve orta grubunun L/H değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Hafif, orta ve normal grubunun L/HSS değerinin, şiddetli grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CPPF0 değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Şiddetli grubunun CSID değerinin, hafif, orta ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Orta grubunun CSID değerinin, hafif ve normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir. Hafif grubunun CSID değerinin, normal grubuna göre daha fazla olduğu görülmektedir.

Tablo 4.37 Katılımcıların gruplamaları uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında 4 cümle+/a/ değerlerinin karşılaştırılması.

| Değişkenler | Normal (S=195) (1) | | | | Hafif (S=86) (2) | | | | Orta (S=65) (3) | | | | Şiddetli (S=44) (4) | | | | Test Değeri | p | Bonferroni |
|-------------|-----------------------|--------|-----------|-------|---------------------|--------|-----------|-------|--------------------|--------|-----------|-------|------------------------|--------|-----------|-------|----------------|--------|----------------------------|
| | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | Min | Maks | \bar{X} | SS | | | |
| CPP | 4,30 | 8,96 | 6,51 | 0,78 | 3,69 | 7,04 | 5,51 | 0,64 | 1,67 | 5,96 | 4,41 | 0,93 | 0,42 | 5,67 | 2,62 | 1,40 | 279,470** | 0,000* | 1>2>3>4 |
| CPPSS | 1,80 | 3,65 | 2,51 | 0,28 | 1,61 | 3,11 | 2,37 | 0,29 | 1,38 | 3,34 | 2,07 | 0,39 | 0,35 | 2,99 | 1,52 | 0,73 | 88,843** | 0,000* | 1>3, 1>4, 2>3, 2>4, 3>4 |
| L/H | 26,53 | 93,53 | 33,92 | 5,08 | 23,26 | 38,62 | 30,54 | 3,18 | 22,83 | 64,27 | 29,55 | 5,29 | 13,13 | 31,49 | 22,74 | 4,83 | 71,108** | 0,000* | 1>2, 1>3, 1>4, 2>4, 3>4 |
| L/HSS | 5,16 | 13,44 | 8,60 | 1,06 | 6,13 | 10,75 | 8,88 | 0,91 | 6,35 | 19,21 | 8,66 | 1,81 | 4,39 | 11,85 | 7,25 | 1,73 | 17,340** | 0,000* | 1>4, 2>4, 3>4 |
| CPPF0 | 112,71 | 320,83 | 192,36 | 38,30 | 136,36 | 265,58 | 205,01 | 30,10 | 122,55 | 266,38 | 199,00 | 38,34 | 140,59 | 275,64 | 212,23 | 31,29 | 4,989** | 0,002* | 4>1 |
| CSID | -17,58 | 30,62 | 7,70 | 7,46 | 6,10 | 38,26 | 19,36 | 6,13 | 16,09 | 61,14 | 33,81 | 10,98 | 21,77 | 103,10 | 62,49 | 23,05 | 349,590** | 0,000* | 4>3>2>1 |

*p<0,05, **Tek yönlü varyans analizi, ***p<0,0125

4.7. Korelasyon Analizi Bulguları

Ses handikap indeksi ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkileri test etmek için Pearson korelasyon analizi kullanılmış ve sonuçları Tablo 4.38’de gösterilmiştir. Bakılan 54 parametrenin 11’inde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon uzatılmış ünlü fonasyonundaki CSID ($r=0,794$) parametresinde tespit edilmiştir. SHİ ile uzatılmış ünlü fonasyondaki frekans temelli akustik değerlendirme parametreleri arasında; CPP ($r=-0,759$) ve CSID ($r=0,794$) parametrelerinde yüksek, L/H($r= -0,626$) parametresinde orta, CPPSS ($r=0,389$), L/HSS ($r=0,214$) ve CPPF0($r=0,118$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile koartikülasyon cümlesindeki değerler arasında; CSID ($r=0,723$) parametresinde yüksek, CPP ($r=-0,669$), CPPSS ($r=-0,673$), L/H ($r= -0,582$) ve L/HSS ($r=-0,410$) parametrelerinde orta, ve CPPF0 ($r=0,118$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki değerler arasında; CSID ($r=0,723$) parametresinde yüksek, CPP ($r=-0,657$), CPPSS ($r=-0,655$) ve L/H ($r=-0,650$) parametrelerinde orta, L/HSS ($r=-0,268$) ve CPPF0 ($r=0,213$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile tümü ötümlü cümlesindeki değerler arasında; CPP ($r=-0,712$) ve CSID ($r=0,731$) parametrelerinde yüksek, CPPSS ($r=-0,646$) orta, L/H ($r=-0,252$) ve CPPF0 ($r=0,239$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile sert glotal attak cümlesindeki değerler arasında; CSID ($r=0,697$), CPP ($r=-0,628$), CPPSS ($r=-0,638$) ve L/H ($r=-0,601$) parametrelerinde orta, L/HSS ($r=-0,306$) ve CPPF0 ($r=0,154$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile nazal cümlesindeki değerler arasında; CSID ($r=0,732$) parametresinde yüksek, CPP ($r=-0,668$), CPPSS ($r=-0,643$), L/H ($r= -0,600$) ve L/HSS ($r=-0,447$) parametrelerinde orta, ve CPPF0 ($r=0,230$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile patlamalı ötümsüz cümlesindeki değerler arasında; CSID ($r=0,657$), CPP ($r=-0,579$) ve CPPSS ($r=-0,577$) parametrelerinde orta, L/H ($r=-0,196$), L/HSS ($r=-0,143$) ve CPPF0 ($r=0,191$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile 4 cümledeki değerler arasında; CPP ($r=-0,700$) ve CSID ($r=0,735$) parametrelerinde yüksek, CPPSS ($r=-0,680$) ve L/H ($r=-0,470$) parametrelerinde orta, CPPF0 ($r=0,224$) ve L/HSS ($r=-0,244$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

SHİ ile 4 cümle+/a/ daki değerler arasında; CPP ($r=-0,767$) ve CSID ($r=0,777$) parametrelerinde yüksek, CPPSS ($r=-0,589$) ve L/H ($r=-0,546$) parametrelerinde orta ve CPPF0 ($r=-0,202$) ve L/HSS ($r=0,206$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

Tablo 4.38 Ses handikap indeksi ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler.

| Parametreler | | r | p |
|------------------------------|-------|--------|---------------|
| Uzatılmış Ünlü fonasyonu | CPP | -0,759 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,389 | 0,000* |
| | L/H | -0,626 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,214 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,118 | 0,020* |
| | CSID | 0,794 | 0,000* |
| Koartikülasyon | CPP | -0,669 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,673 | 0,000* |
| | L/H | -0,582 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,410 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,188 | 0,000* |
| | CSID | 0,723 | 0,000* |
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | -0,657 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,655 | 0,000* |
| | L/H | -0,650 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,268 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,213 | 0,000* |
| | CSID | 0,720 | 0,000* |
| Tümü ötümlü | CPP | -0,712 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,646 | 0,000* |
| | L/H | -0,252 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,028 | 0,581 |
| | CPPF0 | 0,239 | 0,000* |
| | CSID | 0,731 | 0,000* |
| Sert glotal attak | CPP | -0,628 | 0,000* |

Tablo 4.38 (Devam) Ses handikap indeksi ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler.

| | | | |
|-------------------|-------|--------|---------------|
| | CPPSS | -0,638 | 0,000* |
| | L/H | -0,601 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,306 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,154 | 0,002* |
| | CSID | 0,697 | 0,000* |
| Nazal | CPP | -0,668 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,643 | 0,000* |
| | L/H | -0,600 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,447 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,230 | 0,000* |
| | CSID | 0,732 | 0,000* |
| Patlamalı ötümsüz | CPP | -0,579 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,577 | 0,000* |
| | L/H | -0,196 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,143 | 0,005* |
| | CPPF0 | 0,191 | 0,000* |
| | CSID | 0,657 | 0,000* |
| 4 Cümle | CPP | -0,700 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,680 | 0,000* |
| | L/H | -0,470 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,244 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,224 | 0,000* |
| | CSID | 0,735 | 0,000* |
| 4 cümle + /a/ | CPP | -0,767 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,589 | 0,000* |
| | L/H | -0,546 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,202 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,206 | 0,000* |
| | CSID | 0,777 | 0,000* |

*p<0,05

CAPE-V GED ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler test etmek için Pearson korelasyon kullanılmış ve sonuçları Tablo 4.39'da gösterilmiştir. Bakılan 54 parametrenin 1'inde çok yüksek korelasyon, 25'inde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon 4 cümle + /a/ daki CSID ($r=0,903$) parametresinde tespit edilmiştir. CAPE-V GED ile uzatılmış ünlü fonasyonundaki frekans temelli akustik değerlendirme parametreleri arasında; CPP ($r=-0,814$) ve CSID ($r=0,860$) ve L/H($r=-0,706$) parametrelerinde yüksek, CPPSS ($r=0,374$) ve L/HSS ($r=0,245$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile koartikülasyon cümlesindeki parametreleri arasında; CPP ($r=-0,794$), CPPSS ($r=-0,752$) ve CSID ($r=0,861$) parametrelerinde yüksek, L/H($r=-0,630$) ve L/HSS ($r=-0,524$) parametrelerinde orta, CPPF0 ($r=0,161$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,796$), CPPSS ($r=-0,777$), L/H($r=-0,747$) ve CSID ($r=0,861$) parametrelerinde yüksek, L/HSS ($r=-0,524$) parametresinde orta, CPPF0 ($r=0,184$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile tümü ötümlü cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,820$), CPPSS ($r=-0,767$) ve CSID ($r=0,865$) parametrelerinde yüksek, L/H($r=0,277$) ve CPPF0 ($r=0,210$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile sert glotal atak cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,753$), CPPSS ($r=-0,778$) ve CSID ($r=0,839$) parametrelerinde yüksek, L/H ($r=-0,675$) ve L/HSS ($r=-0,400$) parametrelerinde orta, CPPF0 ($r=0,122$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile nazal cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,797$), CPPSS ($r=-0,768$) ve CSID ($r=0,869$) parametrelerinde yüksek, L/H ($r=-0,686$) ve L/HSS ($r=-0,542$) parametrelerinde orta, CPPF0 ($r=0,199$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile patlamalı ötümsüz cümlesindeki parametreler arasında; CSID ($r=0,767$) parametresinde yüksek, CPP ($r=-0,657$) ve CPPSS ($r=-0,678$) parametrelerinde orta, L/H ($r=-0,203$), L/HSS ($r=-0,205$) ve CPPF0 ($r=0,194$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile 4 cümledeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,825$), CPPSS ($r=-0,812$) ve CSID ($r=0,873$) parametrelerinde yüksek, L/H($r=-0,521$) parametresinde orta, L/HSS ($r=-0,349$) ve CPPF0 ($r=0,201$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

CAPE-V GED ile 4 cümle+/a/ daki parametreler arasında; CSID ($r=0,903$) parametresinde çok yüksek korelasyon, CPP ($r=-0,871$) ve CPPSS ($r=-0,726$) parametrelerinde yüksek, L/H($r=-0,609$) parametresinde orta, L/HSS ($r=-0,300$) ve CPPF0 ($r=0,180$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

Tablo 4.39 CAPE-V GED ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler.

| Parametreler | | r | p |
|------------------------------|-------|--------|---------------|
| Uzatılmış Ünlü fonasyonu | CPP | -0,814 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,374 | 0,000* |
| | L/H | -0,706 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,245 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,088 | 0,081 |
| | CSID | 0,860 | 0,000* |
| Koartikülasyon | CPP | -0,794 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,752 | 0,000* |
| | L/H | -0,630 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,524 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,161 | 0,001* |
| | CSID | 0,861 | 0,000* |
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | -0,796 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,777 | 0,000* |
| | L/H | -0,747 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,524 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,184 | 0,000* |
| | CSID | 0,861 | 0,000* |
| Tümü ötümlü | CPP | -0,820 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,767 | 0,000* |
| | L/H | 0,277 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,099 | 0,050 |
| | CPPF0 | 0,210 | 0,000* |

Tablo 4.39 (Devam) CAPE-V GED ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler.

| | | | |
|-------------------|-------|--------|---------------|
| | CSID | 0,865 | 0,000* |
| Sert glotal attak | CPP | -0,753 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,778 | 0,000* |
| | L/H | -0,675 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,400 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,122 | 0,016* |
| | CSID | 0,839 | 0,000* |
| Nazal | CPP | -0,797 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,768 | 0,000* |
| | L/H | -0,686 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,542 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,199 | 0,000* |
| | CSID | 0,869 | 0,000* |
| Patlamalı ötümsüz | CPP | -0,657 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,678 | 0,000* |
| | L/H | -0,203 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,205 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,194 | 0,000* |
| | CSID | 0,767 | 0,000* |
| 4 Cümle | CPP | -0,825 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,812 | 0,000* |
| | L/H | -0,521 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,349 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,201 | 0,000* |
| | CSID | 0,873 | 0,000* |
| 4 cümle + /a/ | CPP | -0,871 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,726 | 0,000* |
| | L/H | -0,609 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,300 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,180 | 0,000* |
| | CSID | 0,903 | 0,000* |

*p<0,05

VAS /a/ ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkileri test etmek için Pearson korelasyon kullanılmış ve sonuçları Tablo 4.40'da gösterilmiştir. Bakılan 54 parametrenin 1'inde çok yüksek korelasyon, 24'ünde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon uzatılmış ünlü fonasyonundaki CSID ($r=0,910$) parametresinde tespit edilmiştir. VAS /a/ ile uzatılmış ünlü fonasyonundaki frekans temelli akustik değerlendirme parametreleri arasında; CSID ($r=0,910$) parametresinde çok yüksek, CPP ($r=-0,837$) ve L/H($r=-0,731$) parametrelerinde yüksek, CPPSS ($r=0,452$) ve L/HSS ($r=0,264$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile koartikülasyon cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,759$), CPPSS ($r=-0,764$) ve CSID ($r=0,829$) parametrelerinde yüksek, L/H($r=-0,644$) ve L/HSS ($r=-0,501$) parametrelerinde orta, CPPF0 ($r=0,148$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,757$), CPPSS ($r=-0,728$), L/H($r=-0,735$) ve CSID ($r=0,819$) parametrelerinde yüksek, L/HSS ($r=-0,303$) ve CPPF0 ($r=0,184$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile tümü ötümlü cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,785$), CPPSS ($r=-0,719$) ve CSID ($r=0,818$) parametrelerinde yüksek, L/H($r=0,268$) ve CPPF0 ($r=0,196$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile sert glotal atak cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,708$), CPPSS ($r=-0,718$) ve CSID ($r=0,788$) parametrelerinde yüksek, L/H ($r=-0,665$) parametresinde orta, L/HSS ($r=-0,363$) ve CPPF0 ($r=0,115$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile nazal cümlesindeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,761$), CPPSS ($r=-0,712$) ve CSID ($r=0,834$) parametrelerinde yüksek, L/H ($r=-0,685$) ve L/HSS ($r=-0,537$) parametrelerinde orta, CPPF0 ($r=0,189$) parametresinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile patlamalı ötümsüz cümlesindeki parametreler arasında; CSID ($r=0,729$) parametresinde yüksek, CPP ($r=-0,631$) ve CPPSS ($r=-0,644$) parametrelerinde orta, L/H ($r=-0,213$), L/HSS ($r=-0,183$) ve CPPF0 ($r=0,178$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile 4 cümledeki parametreler arasında; CPP ($r=-0,785$), CPPSS ($r=-0,759$) ve CSID ($r=0,826$) parametrelerinde yüksek, L/H ($r=-0,515$) parametresinde orta, L/HSS ($r=-0,301$) ve CPPF0 ($r=0,163$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

VAS /a/ ile 4 cümle+/a/ daki parametreler arasında; CSID ($r=0,878$) ve CPP ($r=-0,854$) parametrelerinde yüksek, CPPSS ($r=-0,654$) ve L/H ($r=-0,609$) parametrelerinde orta, L/HSS ($r=-0,249$) ve CPPF0 ($r=0,163$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir.

Tablo 4.40 Sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında aldığı değerler ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler.

| Parametreler | | r | p |
|------------------------------|-------|--------|---------------|
| Uzatılmış Ünlü fonasyonu | CPP | -0,837 | 0,000* |
| | CPPSS | 0,452 | 0,000* |
| | L/H | -0,731 | 0,000* |
| | L/HSS | 0,264 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,075 | 0,136 |
| | CSID | 0,910 | 0,000* |
| Koartikülasyon | CPP | -0,759 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,764 | 0,000* |
| | L/H | -0,644 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,501 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,148 | 0,004* |
| | CSID | 0,829 | 0,000* |
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | -0,757 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,728 | 0,000* |
| | L/H | -0,735 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,303 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,172 | 0,001* |
| | CSID | 0,819 | 0,000* |
| Tümü ötümlü | CPP | -0,785 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,719 | 0,000* |
| | L/H | -0,268 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,066 | 0,193 |
| | CPPF0 | 0,196 | 0,000* |
| | CSID | 0,818 | 0,000* |

Tablo 4.40 (Devam) Sesin işitsel-algısal değerlendirme uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapıldığında aldığı değerler ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler.

| | | | |
|-------------------|-------|--------|---------------|
| Sert glotal attak | CPP | -0,708 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,718 | 0,000* |
| | L/H | -0,665 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,363 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,115 | 0,024* |
| | CSID | 0,788 | 0,000* |
| Nazal | CPP | -0,761 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,712 | 0,000* |
| | L/H | -0,685 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,537 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,189 | 0,000* |
| | CSID | 0,834 | 0,000* |
| Patlamalı ötümsüz | CPP | -0,631 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,644 | 0,000* |
| | L/H | -0,213 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,183 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,178 | 0,000* |
| | CSID | 0,729 | 0,000* |
| 4 Cümle | CPP | -0,785 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,759 | 0,000* |
| | L/H | -0,515 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,301 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,184 | 0,000* |
| | CSID | 0,826 | 0,000* |
| 4 cümle + /a/ | CPP | -0,854 | 0,000* |
| | CPPSS | -0,654 | 0,000* |
| | L/H | -0,609 | 0,000* |
| | L/HSS | -0,249 | 0,000* |
| | CPPF0 | 0,163 | 0,001* |
| | CSID | 0,878 | 0,000* |

*p<0,05

4.8. ROC Analizi Bulguları

ROC analizi sonuçları 3 başlık altında verilmiştir. Bunlardan birincisi çalışma ve kontrol grupları kıyaslamasına göre bakıldığında elde edilen kesme puanlarıdır. İkincisi CAPE-V GED'e göre gruplara ayrılmasına göre disfoni şiddetleri arasında kesme puanlarının belirlenmesidir (grup 1 (kontrol) ile grup 2 (hafif); grup 2 (hafif) ile grup 3 (orta); grup 3 (orta) ile grup 4 (şiddetli)). Üçüncüsü, sesin işitsel-algısal değerlendirme uzatılmış ünlü fonasyonunda (VAS /a/) yapılmasına göre gruplara ayrıldığında kesme puanlarının belirlenmesidir (grup 1 (kontrol) ile grup 2 (hafif); grup 2 (hafif) ile grup 3 (orta); grup 3 (orta) ile grup 4 (şiddetli)).

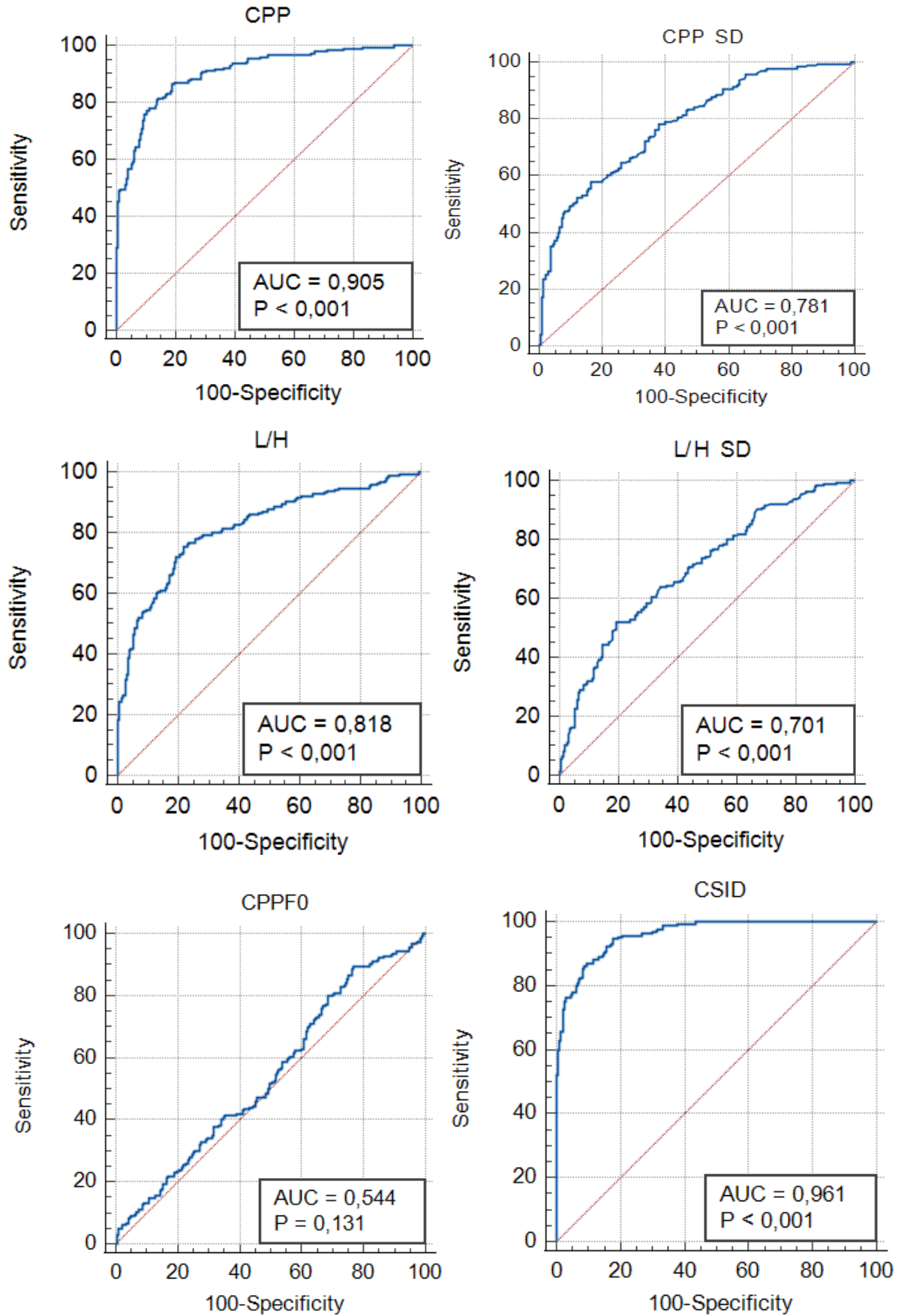
4.8.1. Çalışma-Kontrol Gruplamasına Göre

Bu kısımda yer alan ROC analiz sonuçları çalışmada yer alan katılımcıların çalışma (195) ve kontrol (195) grubu verilerinin sonuçlarıdır.

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre uzatılmış ünlü fonasyonunda kesme puanı değerleri Tablo 4.41'de ve ROC eğrileri Şekil 4.2'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,544 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,961 olduğu ve ayırt etme gücünün (olağanüstü) en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.41 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre uzatılmış ünlü fonasyonunda kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|-------------------------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Uzatılmış Ünlü fonayon /a/ | CPP | 0,905 (0,871- 0,932) | 10,049 | 86,67 (81,1- 91,1) | 81,03 (74,8- 86,3) |
| | CPPSS | 0,781 (0,737- 0,821) | 0,773 | 57,95 (50,7- 65,0) | 83,59 (77,6- 88,5) |
| | L/H | 0,818 (0,777- 0,855) | 37,135 | 75,38 (68,7- 82,2) | 77,95 (71,5- 83,6) |
| | L/HSS | 0,701 (0,653- 0,746) | 1,527 | 52,31 (45,1- 59,5) | 80,51 (74,2- 85,8) |
| | CPPF0 | 0,544 (0,493- 0,594) | 133,426 | 89,74 (84,6- 93,6) | 23,08 (17,4- 29,6) |
| | CSID | 0,961 (0,937- 0,978) | 10,8 | 87,18 (81,7- 91,5) | 90,26 (85,2- 94,0) |

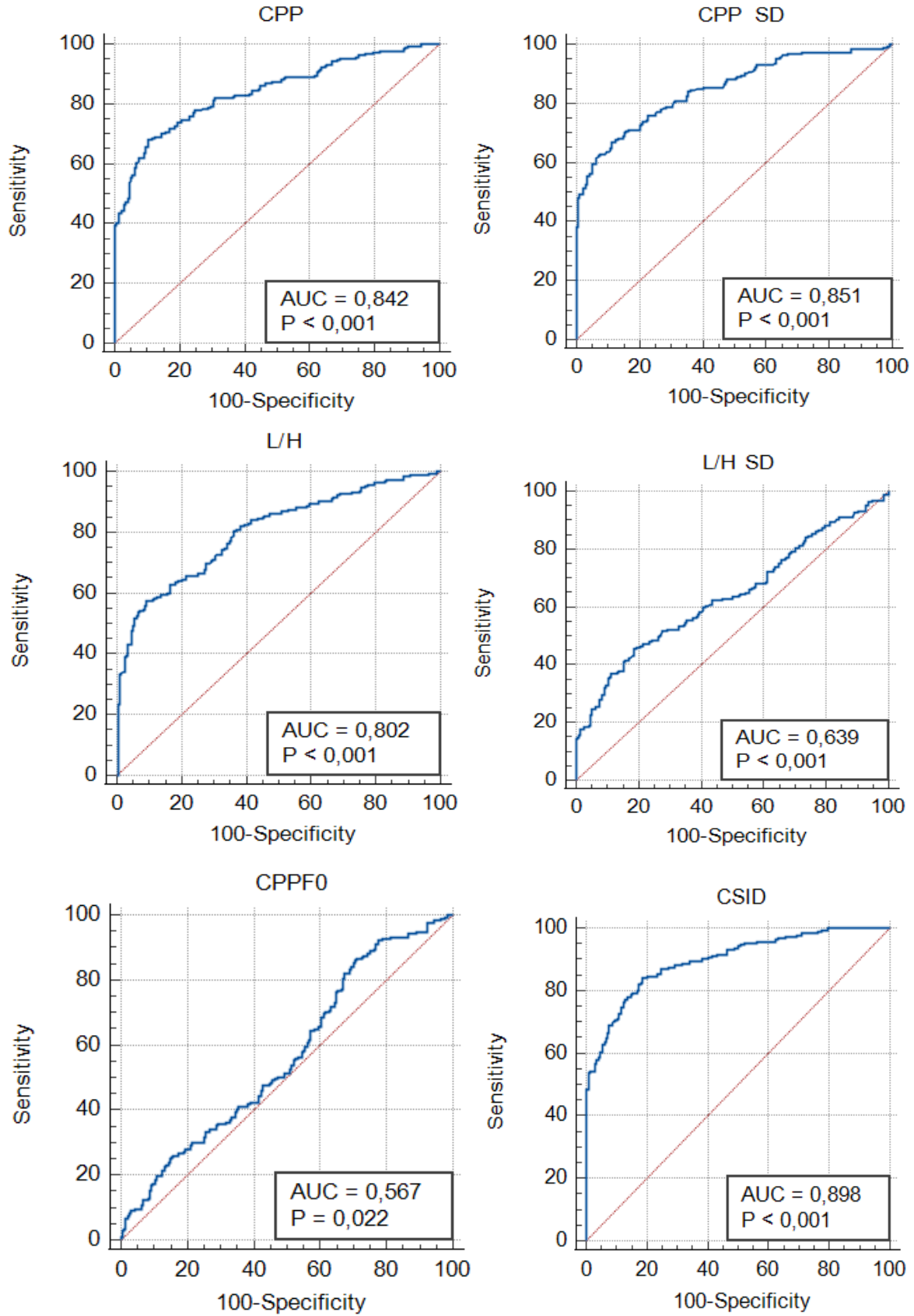


Şekil 4.2 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre uzatılmış ünlü fonayonunda ROC eğrileri

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.42’de ve ROC eğrileri Şekil 4.3’de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,567 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0.898 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.42 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Koartikülasyon | CPP | 0,842 (0,802-0,877) | 4,452 | 68,21 (61,2-74,7) | 89,69 (84,5-93,6) |
| | CPPSS | 0,851 (0,811-0,885) | 3,019 | 67,18 (60,1-73,7) | 88,66 (83,3-92,8) |
| | L/H | 0,802 (0,759-0,840) | 28,411 | 57,44 (50,2-64,5) | 90,72 (85,7-94,4) |
| | L/HSS | 0,639 (0,589-0,686) | 10,865 | 45,64 (38,5-52,9) | 81,44 (75,2-86,7) |
| | CPPF0 | 0,567 (0,516-0,616) | 169,286 | 85,64 (79,9-90,2) | 29,90 (23,5-36,9) |
| | CSID | 0,898 (0,863-0,926) | 7,799 | 84,10 (78,2-88,9) | 81,44 (75,2-86,7) |

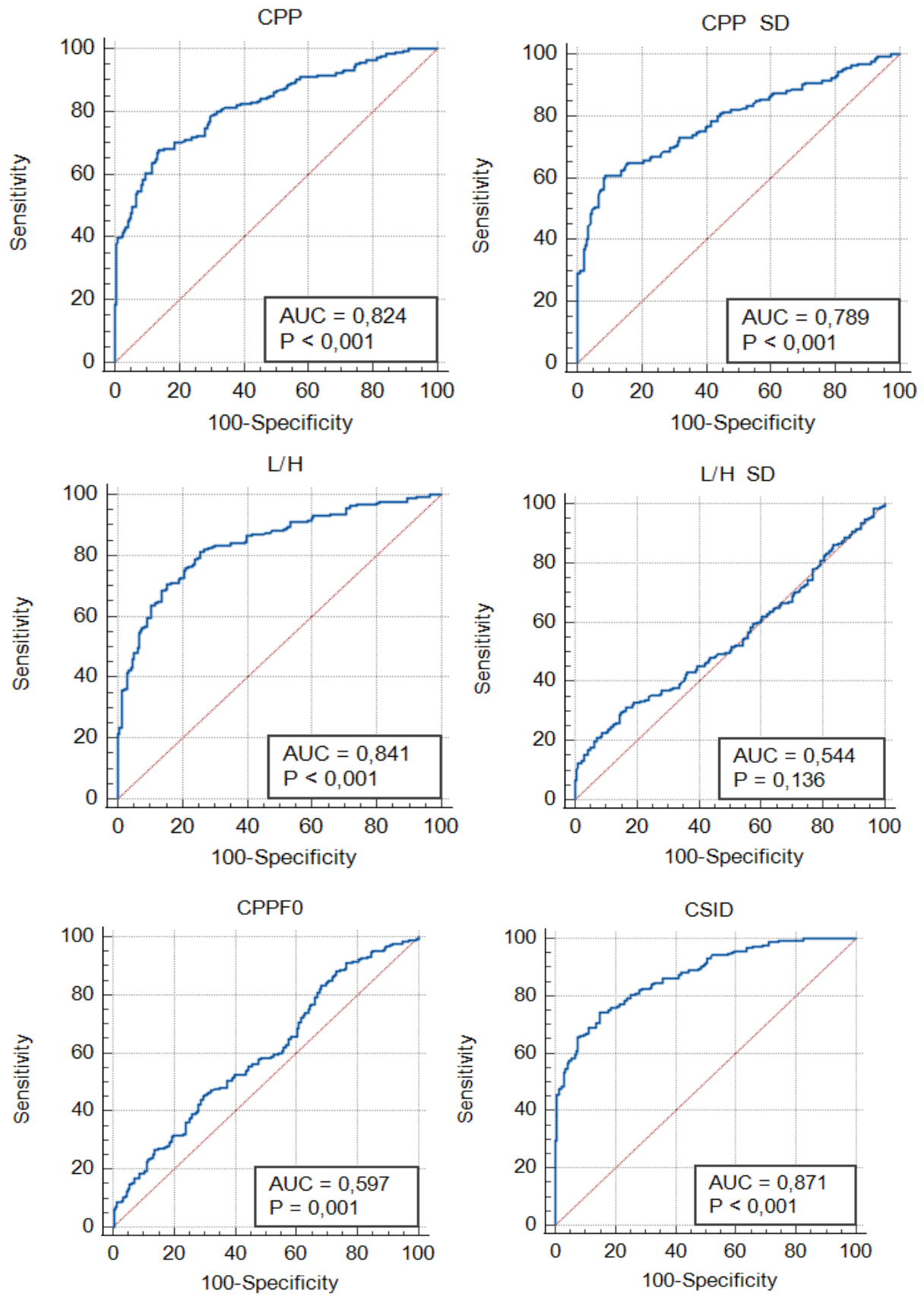


Şekil 4.3 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grubuna göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.43’de ve ROC eğrileri Şekil 4.4’te verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,544 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,871 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.43 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,824 (0,782-0,860) | 5,371 | 67,69 (60,6-74,2) | 86,15 (80,5-90,7) |
| | CPPSS | 0,789 (0,745-0,829) | 2,710 | 61,03 (53,8-67,9) | 91,28 (86,4-94,8) |
| | L/H | 0,841 (0,801-0,876) | 32,377 | 81,54 (75,4-86,7) | 74,36 (67,6-80,3) |
| | L/HSS | 0,544 (0,493-0,594) | 8,886 | 29,74 (23,4-36,7) | 85,13 (79,3-89,8) |
| | CPPF0 | 0,597 (0,547-0,646) | 163,715 | 83,59 (77,6-88,5) | 31,79 (25,3-38,8) |
| | CSID | 0,871 (0,833-0,902) | 8,274 | 74,36 (67,6-80,3) | 85,13 (79,3-89,8) |

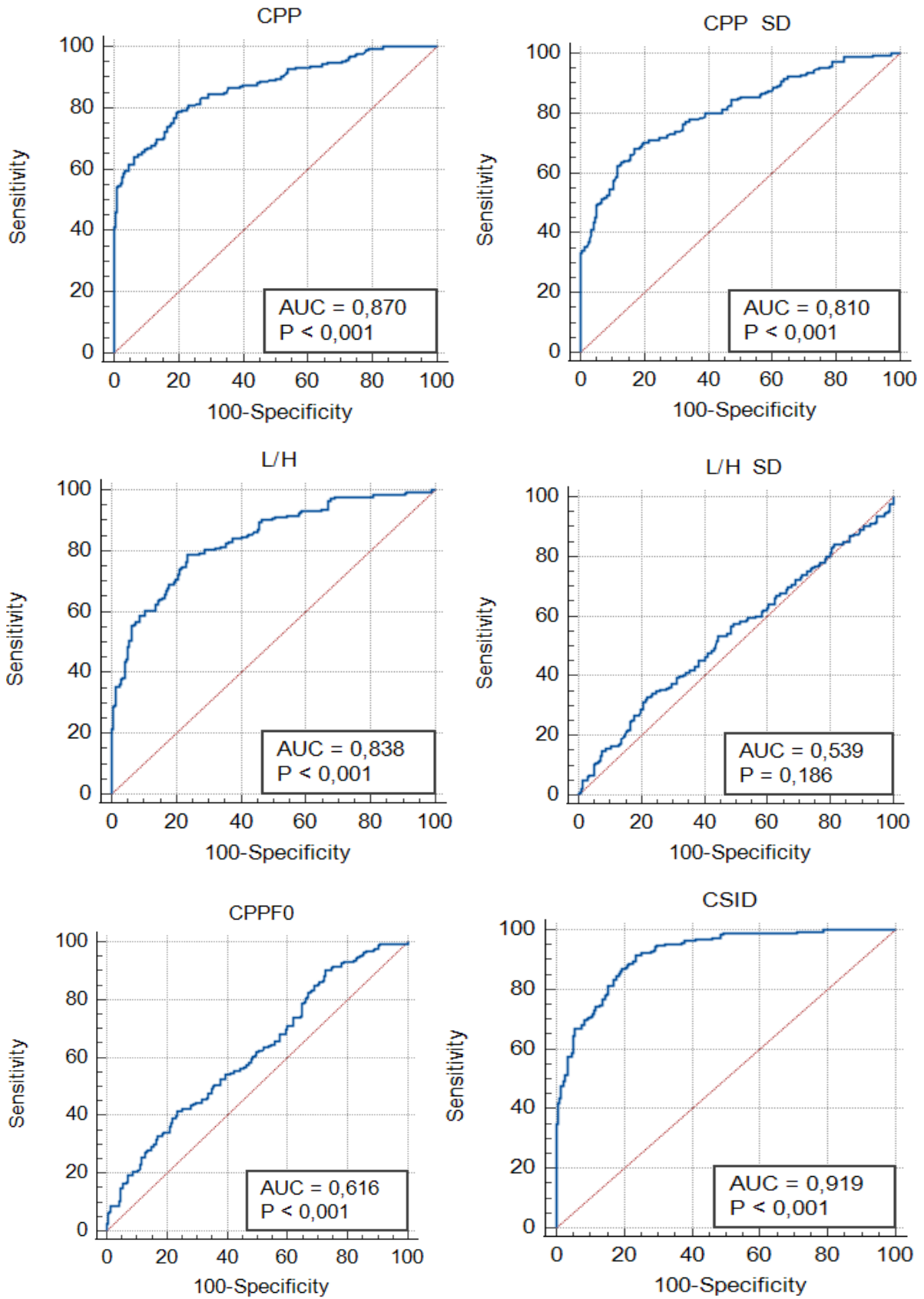


Şekil 4.4 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.44’de ve ROC eğrileri Şekil 4.5’de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,539 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,919 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.44 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Tümü ötümlü | CPP | 0,870 (0,832- 0,901) | 5,577 | 78,46 (72,0- 84,0) | 80,51 (74,2- 86,7) |
| | CPPSS | 0,810 (0,768- 0,848) | 2,980 | 68,21 (61,2- 74,7) | 83,08 (77,1- 88,1) |
| | L/H | 0,838 (0,798- 0,874) | 34,040 | 78,97 (72,6- 84,5) | 76,41 (69,8- 82,2) |
| | L/HSS | 0,539 (0,488- 0,589) | 8,486 | 34,36 (27,7- 41,5) | 76,41 (69,8- 82,2) |
| | CPPF0 | 0,616 (0,566- 0,664) | 220,345 | 41,54 (34,5- 48,8) | 76,41 (69,8- 82,2) |
| | CSID | 0,919 (0,887- 0,944) | 10,172 | 91,79 (87,0- 95,2) | 76,41 (69,8- 82,2) |

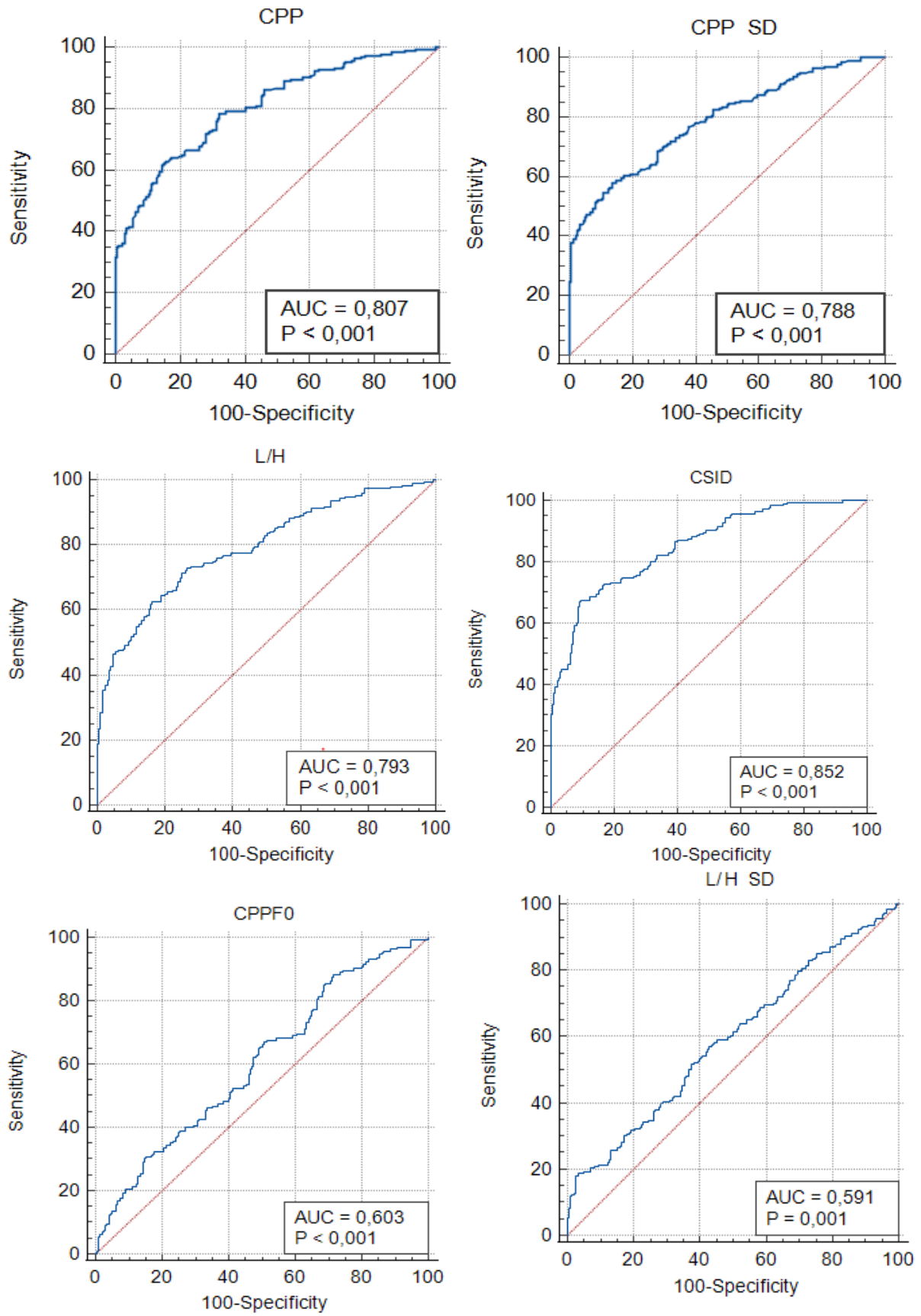


Şekil 4.5 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.45’de ve ROC eğrileri Şekil 4.6’da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,591 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,852 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.45 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|---------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Sert glotal atak | CPP | 0,807 (0,764- 0,845) | 4,269 | 61,54 (54,3- 68,4) | 85,64 (79,9- 90,2) |
| | CPPSS | 0,788 (0,744- 0,828) | 2,604 | 54,87 (47,6- 62,0) | 89,23 (84,0- 93,2) |
| | L/H | 0,793 (0,749- 0,832) | 28,402 | 62,05 (54,8- 68,9) | 84,10 (78,2- 88,9) |
| | L/HSS | 0,591 (0,541- 0,641) | 8,740 | 17,95 (12,8- 24,1) | 97,44 (94,1- 99,2) |
| | CPPF0 | 0,603 (0,553- 0,652) | 160,085 | 88,21 (82,8- 92,4) | 28,21 (22,0- 35,1) |
| | CSID | 0,852 (0,812- 0,885) | 18,877 | 67,69 (60,6- 74,2) | 90,26 (85,2- 94,0) |

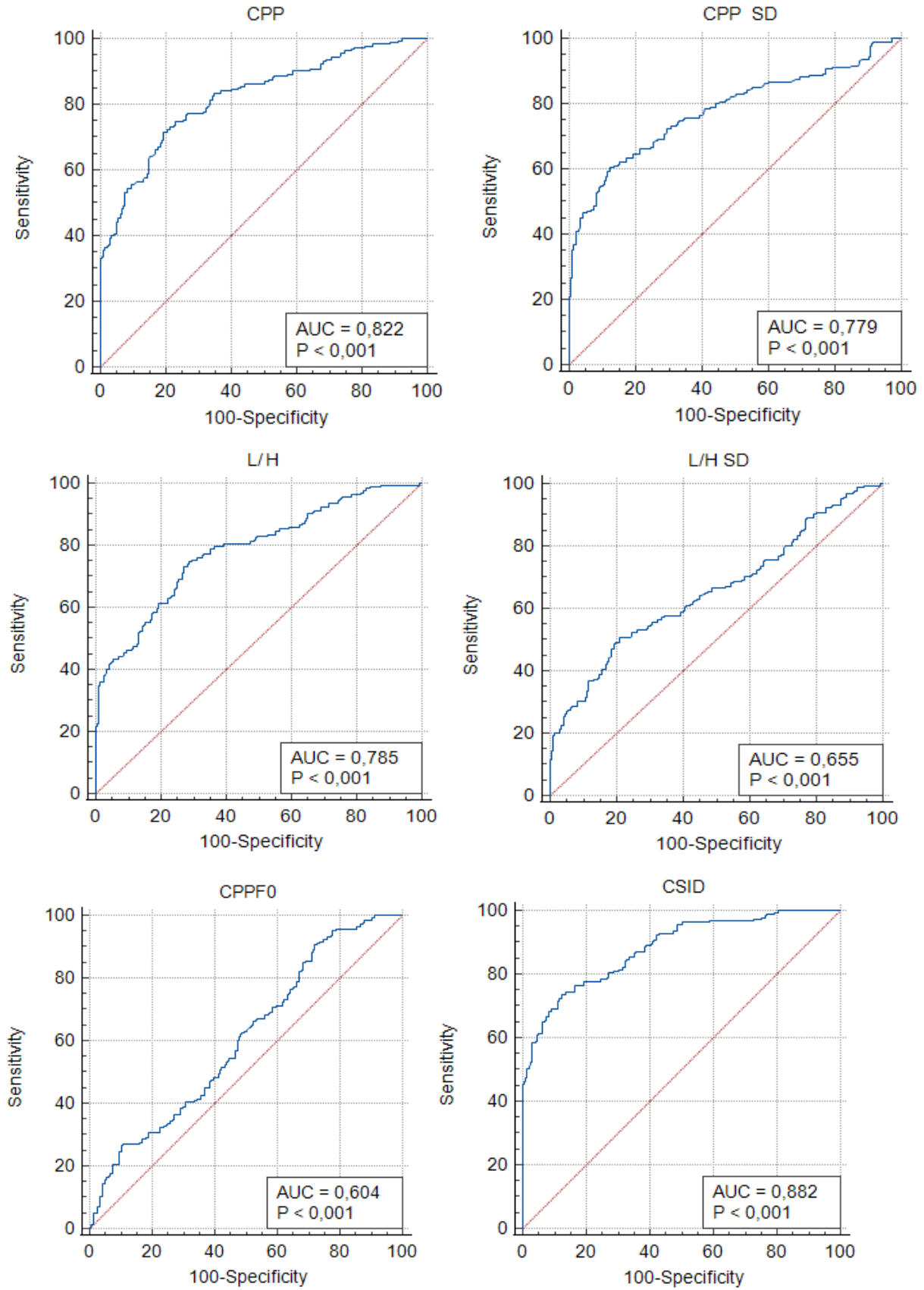


Şekil 4.6 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.46’da ve ROC eğrileri Şekil 4.7’de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,604 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,882 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.46 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Nazal | CPP | 0,822 (0,780-0,858) | 5,568 | 71,79 (64,9-78,0) | 80,51 (74,2-85,8) |
| | CPPSS | 0,779 (0,734-0,819) | 2,840 | 60,51 (53,3-67,4) | 87,69 (82,2-92,0) |
| | L/H | 0,785 (0,741-0,825) | 32,014 | 74,74 (68,-80,7) | 71,28 (64,4-77,5) |
| | L/HSS | 0,655 (0,605-0,702) | 10,872 | 50,77 (43,5-58,0) | 78,97 (72,6-84,5) |
| | CPPF0 | 0,604 (0,554-0,653) | 150,115 | 90,77 (85,8-94,4) | 27,84 (21,7-34,7) |
| | CSID | 0,882 (0,846-0,912) | 4,496 | 73,85 (67,1-79,9) | 87,69 (82,2-92,0) |

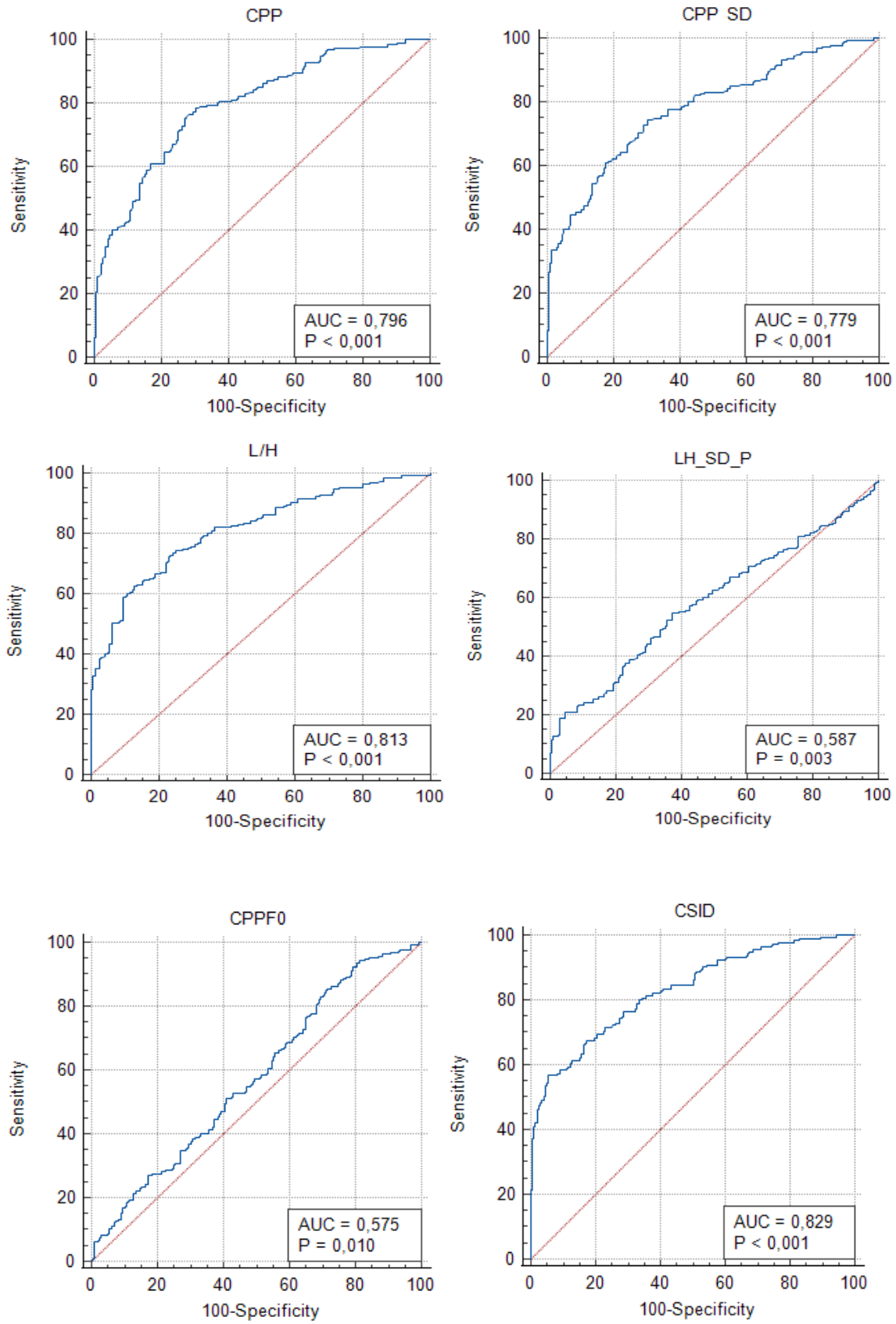


Şekil 4.7 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.47’de ve ROC eğrileri Şekil 4.8’de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,575 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,829 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.47 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,796 (0,753- 0,835) | 3,036 | 75,38 (68,7- 81,2) | 72,82 (66,0- 78,9) |
| | CPPSS | 0,779 (0,734- 0,819) | 2,258 | 74,36 (67,6- 80,3) | 69,74 (62,8- 76,1) |
| | L/H | 0,813 (0,770- 0,850) | 23,923 | 62,56 (55,4- 69,4) | 87,18 (81,7- 91,5) |
| | L/HSS | 0,587 (0,537- 0,637) | 11,911 | 54,87 (47,6- 62,0) | 62,56 (55,4- 69,4) |
| | CPPF0 | 0,575 (0,524- 0,624) | 186,501 | 85,64 (79,9- 90,2) | 28,21 (22,0- 35,1) |
| | CSID | 0,829 (0,788- 0,865) | 41,750 | 56,92 (49,7- 64,0) | 94,36 (90,1- 97,2) |

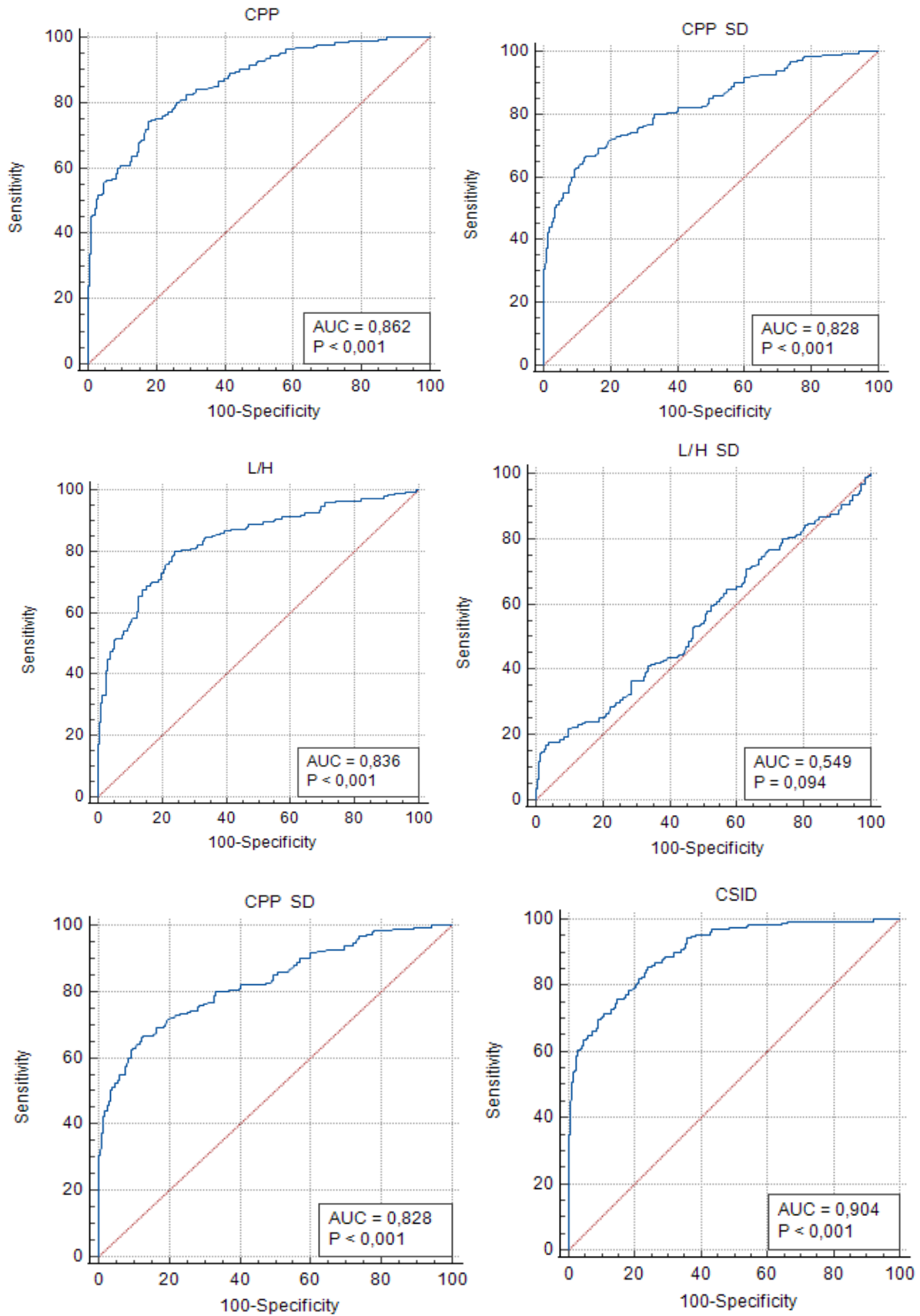


Şekil 4.8 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri Tablo 4.48’de ve ROC eğrileri Şekil 4.9’da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS 0,549 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,904 (olağanüstü) ve CPP değerinin AUC değerinin 0,862 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.48 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 Cümle | CPP | 0,862 (0,823-0,894) | 4,662 | 74,36 (67,6-80,3) | 82,05 (75,9-87,2) |
| | CPPSS | 0,828 (0,787-0,864) | 2,661 | 66,15 (59,0-72,8) | 87,69 ((81,8-91,3) |
| | L/H | 0,836 (0,795-0,871) | 30,310 | 80,00 (73,7-85,4) | 75,90 (69,3-81,7) |
| | L/HSS | 0,549 (0,498-0,599) | 8,163 | 16,92 (11,9-22,9) | 96,92 (93,4-98,9) |
| | CPPF0 | 0,828 (0,787-0,864) | 2,661 | 66,15 (59,0-72,8) | 87,69 (82,2-92,0) |
| | CSID | 0,904 (0,498-0,599) | 15,677 | 85,64 (79,9-90,2) | 75,90 (69,3-81,7) |



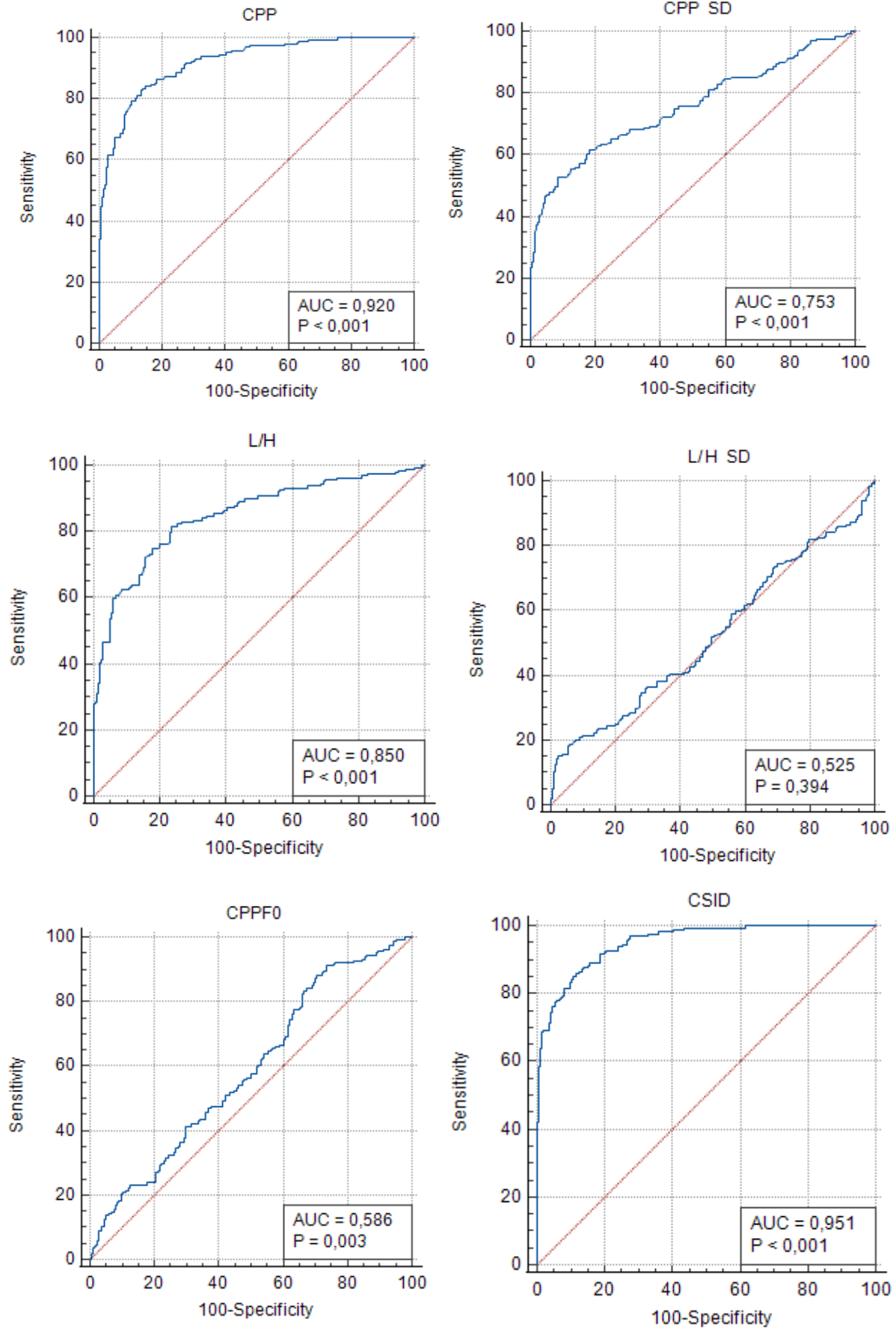
Şekil 4.9 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümledeki ROC eğrileri.

Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri Tablo 4.49’da ve ROC eğrileri Şekil 4.10’da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,525 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50’nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,951 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.49 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,920 (0,889-0,945) | 5,774 | 83,08 (77,1-88,1) | 86,67 (81,1-91,1) |
| | CPPSS | 0,753 (0,708-0,795) | 2,205 | 52,82 (45,6-60,0) | 91,28 (86,4-94,8) |
| | L/H | 0,850 (0,810-0,884) | 31,653 | 81,54 (75,4-86,7) | 76,41 (69,8-82,2) |
| | L/HSS | 0,525 (0,474-0,576) | 6,751 | 15,38 (10,6-21,2) | 97,44 (94,1-99,2) |
| | CPPF0 | 0,586 (0,535-0,635) | 153,163 | 91,28 (86,4-94,8) | 26,15 (20,1-32,9) |
| | CSID | 0,951 (0,925-0,970) | 15,864 | 86,15 (80,5-90,7) | 88,21 (82,8-92,4) |

Çalışmamızda çalışma ve kontrol grupları için ROC analizi yapıldığında 54 parametrenin 27’sinde AUC değeri 0,800’ün üzerinde değer alıp kesme puanı açısından mükemmel seviyede tespit edilmiştir. Bu değerlerden AUC değeri 0,900’ün üzerinde olanlar; uzatılmış ünlü fonasyonundaki CPP (AUC: 0,905) kesme puanı 10,049 ve CSID (AUC: 0,961) kesme puanı 10,8, tümü ötümlü cümlede CSID (AUC: 0,919) kesme puanı 10,179, 4 cümle+/a/ da CPP (AUC:0,920) kesme puanı 5,774 ve CSID (AUC: 0,951) kesme puanı 15,864 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.10 Katılımcıların çalışma ve kontrol grubuna göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri

4.8.2. CAPE-V GED'e Göre Grublama Yapıldığında Disfoni Şiddetleri Arasındaki Kesme Puanlarının Sonuçları

CAPE-V GED'e göre yapılan grublama disfoni şiddetleri arasındaki kesme puanı sonuçları belirtilmiştir (grup 1 (kontrol) ile grup 2 (hafif); grup 2 (hafif) ile grup 3 (orta); grup 3 (orta) ile grup 4 (şiddetli)).

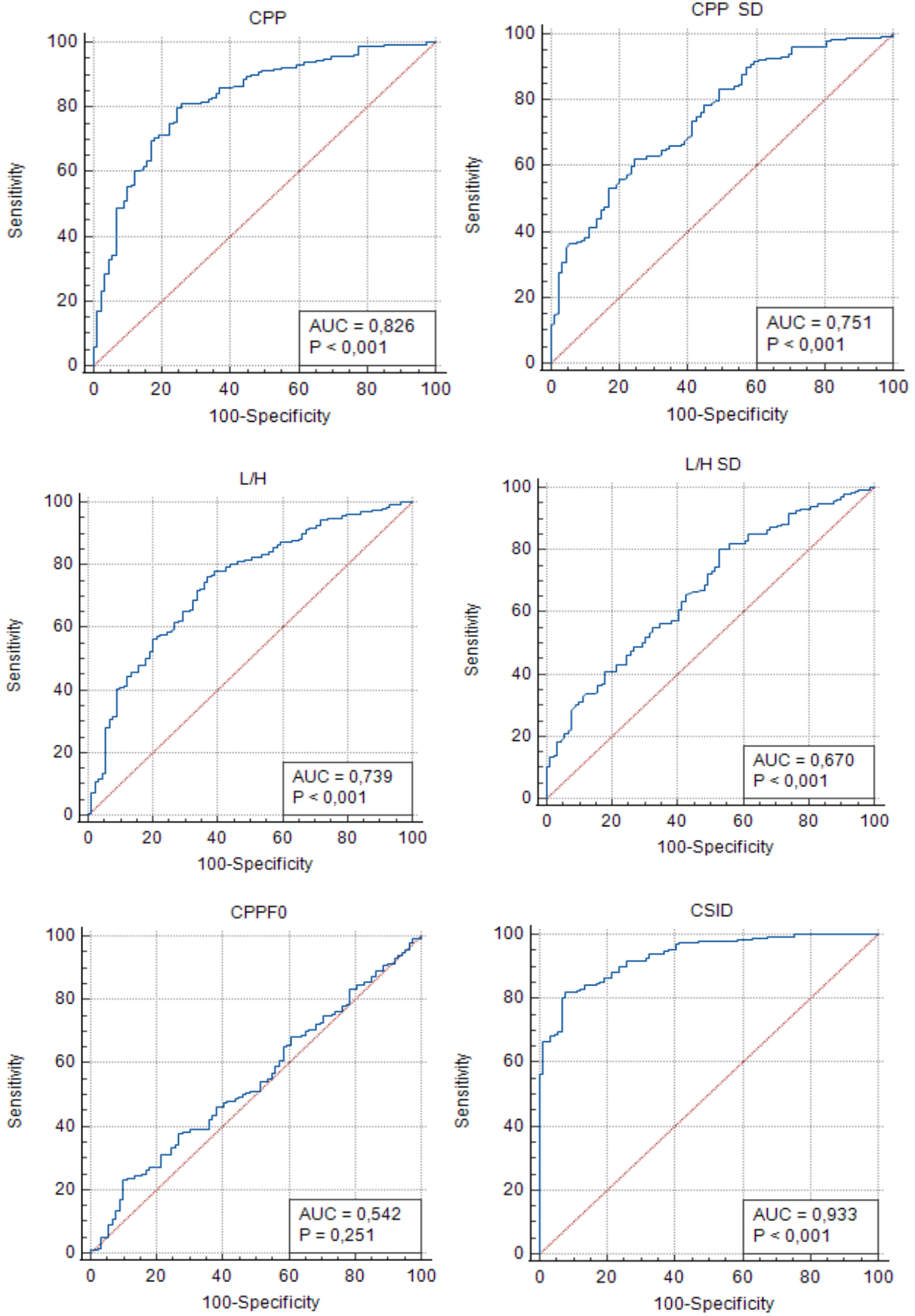
a) Grup 1 (Kontrol)- Grup 2 (Hafif)

Grup 1'i temsil eden sağlıklı sese sahip 195 birey ve grup 2'yi temsil eden hafif disfonisi olan 89 bireyler arasında yapılan ROC analizi sonuçları aşağıda devam eden tablolarda ve şekillerde belirtilmiştir.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri Tablo 4.50'de ve ROC eğrileri Şekil 4.11'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,542 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,933 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.50 Katılımcılara CAPE-V GED grublama yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|-------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Uzatılmış Ünlü | CPP | 0,826 (0,777- 0,868) | 10,064 | 80,00 (73,7- 85,4) | 76,28 (66,0- 84,9) |
| | CPPSS | 0,751 (0,696- 0,800) | 0,548 | 62,05 (54,8- 68,9) | 75,28 (65,0- 83,8) |
| | L/H | 0,739 (0,684- 0,790) | 37,325 | 76,41 (69,8- 82,2) | 62,92 (52,0- 72,9) |
| | L/HSS | 0,670 (0,612- 0,725) | 1,527 | 80,51 (74,2- 85,8) | 47,19 (36,5- 58,1) |
| | CPPF0 | 0,542 (0,482- 0,601) | 133,426 | 23,08 (17,4- 29,6) | 89,89 (81,7- 95,3) |
| | CSID | 0,933 (0,897- 0,959) | 7,533 | 82,05 (75,9- 87,2) | 92,13 (84,5- 96,8) |

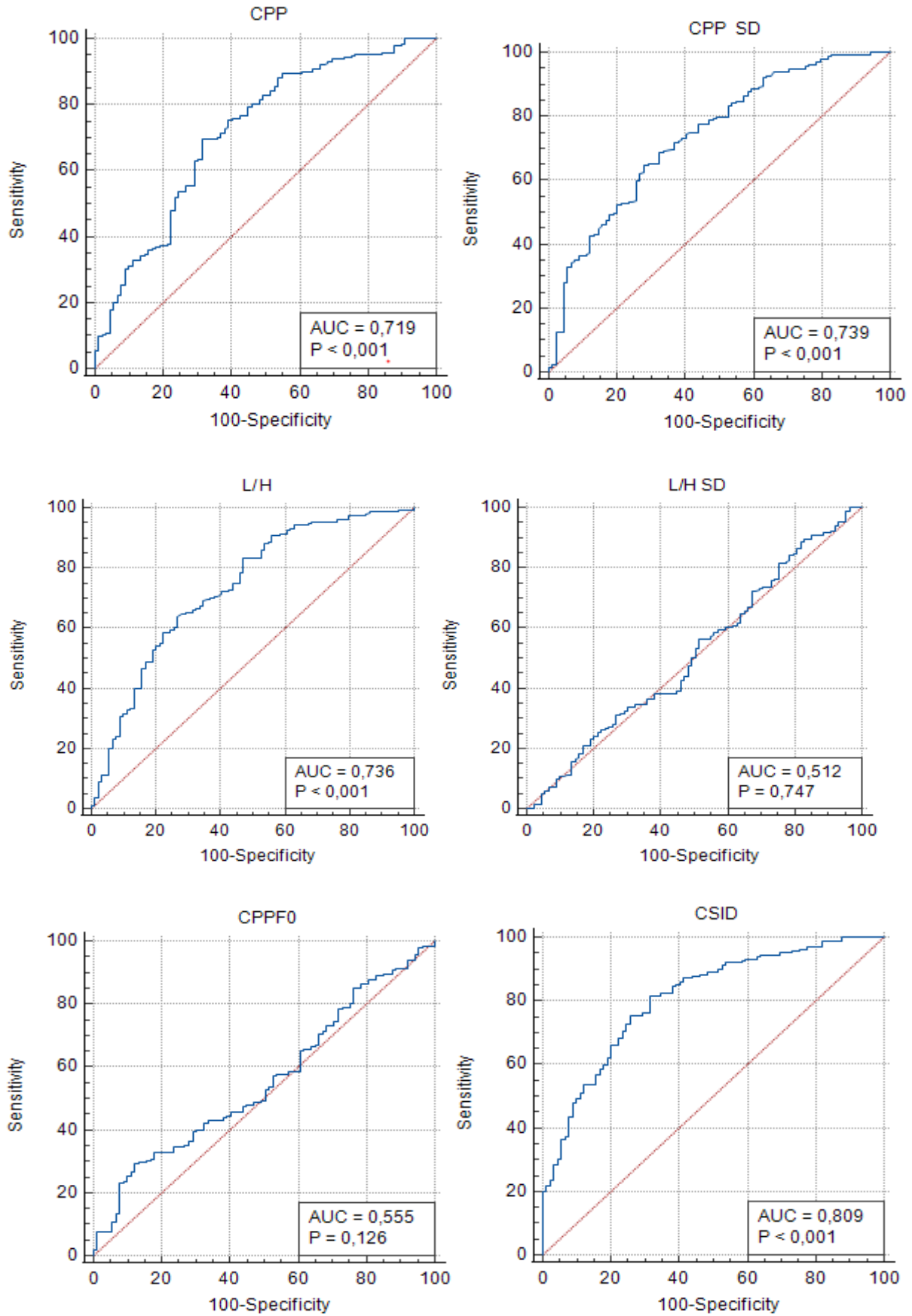


Şekil 4.11 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.51'de ve ROC eğrileri Şekil 4.12'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,512 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,809 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.51 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Koartikülasyon | CPP | 0,719 (0,663-0,771) | 4,920 | 69,74 (62,8-76,1) | 68,54 (57,8-78,0) |
| | CPPSS | 0,739 (0,684-0,789) | 3,297 | 64,62 (57,5-71,3) | 71,91 (61,4-80,9) |
| | L/H | 0,736 (0,680-0,786) | 30,621 | 64,10 (56,9-70,8) | 73,03 (62,6-81,9) |
| | L/HSS | 0,512 (0,452-0,572) | 12,115 | 38,97 (32,1-46,2) | 53,93 (43,0-64,6) |
| | CPPF0 | 0,555 (0,495-0,614) | 167,531 | 29,23 (23,0-36,2) | 87,64 (79,0-93,7) |
| | CSID | 0,809 (0,758-0,853) | 7,799 | 81,54 (75,4-86,7) | 68,54 (57,8-78,0) |

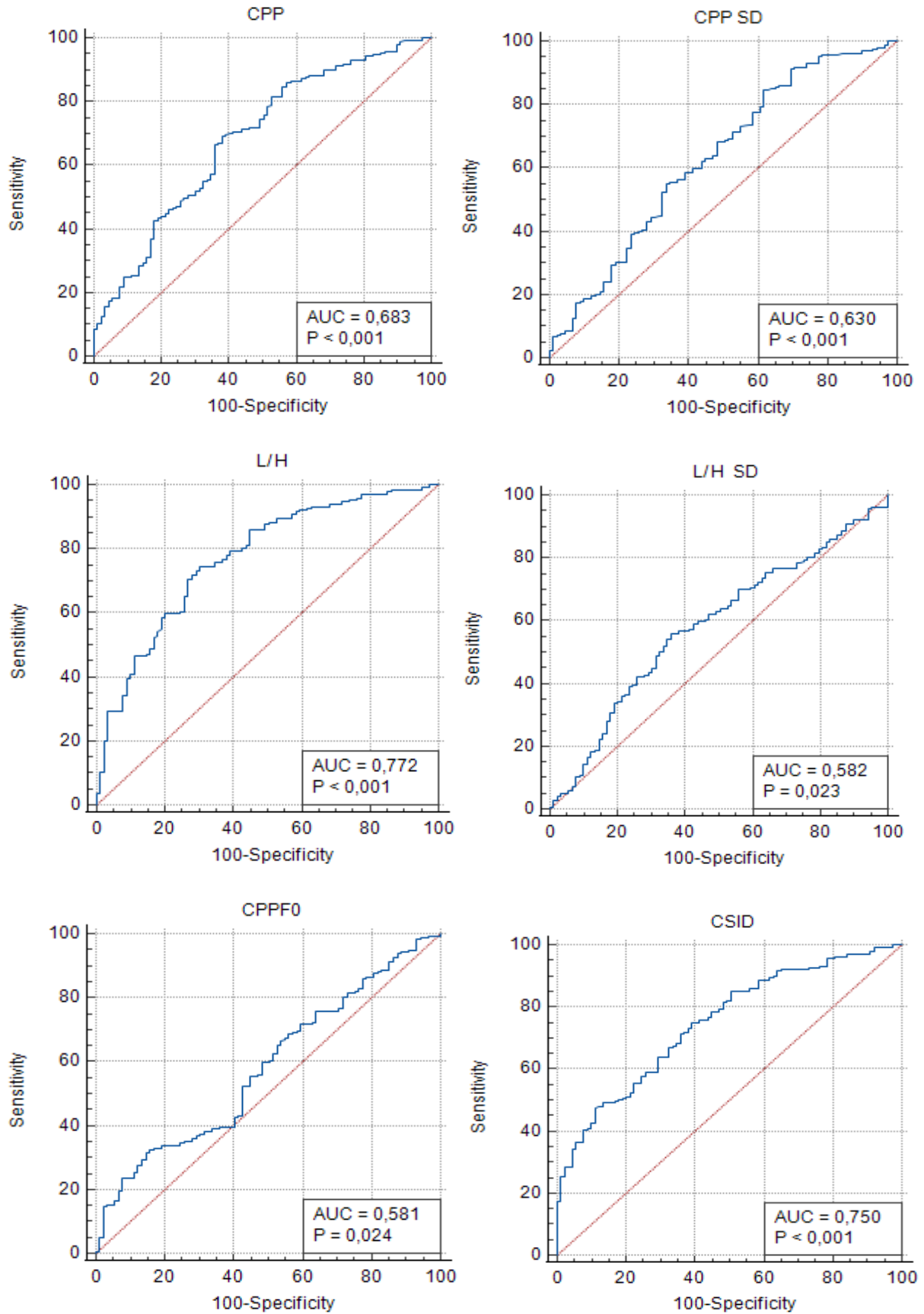


Şekil 4.12 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.52'de ve ROC eğrileri Şekil 4.13'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,581 (zayıf) olduğu ve bu değerinde 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,772 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.52 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,683 (0,626-0,737) | 5,875 | 69,23 (62,2-75,6) | 61,80 (50,9-71,9) |
| | CPPSS | 0,630 (0,571-0,686) | 2,818 | 84,62 (78,8-89,4) | 38,20 (28,1-49,1) |
| | L/H | 0,772 (0,718-0,819) | 32,447 | 73,33 (66,5-79,4) | 70,79 (60,2-79,9) |
| | L/HSS | 0,582 (0,522-0,640) | 10,287 | 55,90 (48,6-63,0) | 64,04 (53,2-73,9) |
| | CPPF0 | 0,581 (0,521-0,639) | 163,715 | 31,79 (25,3-38,8) | 85,39 (76,3-92,0) |
| | CSID | 0,750 (0,695-0,799) | -0,424 | 47,69 (40,5-54,9) | 88,76 (80,3-94,5) |

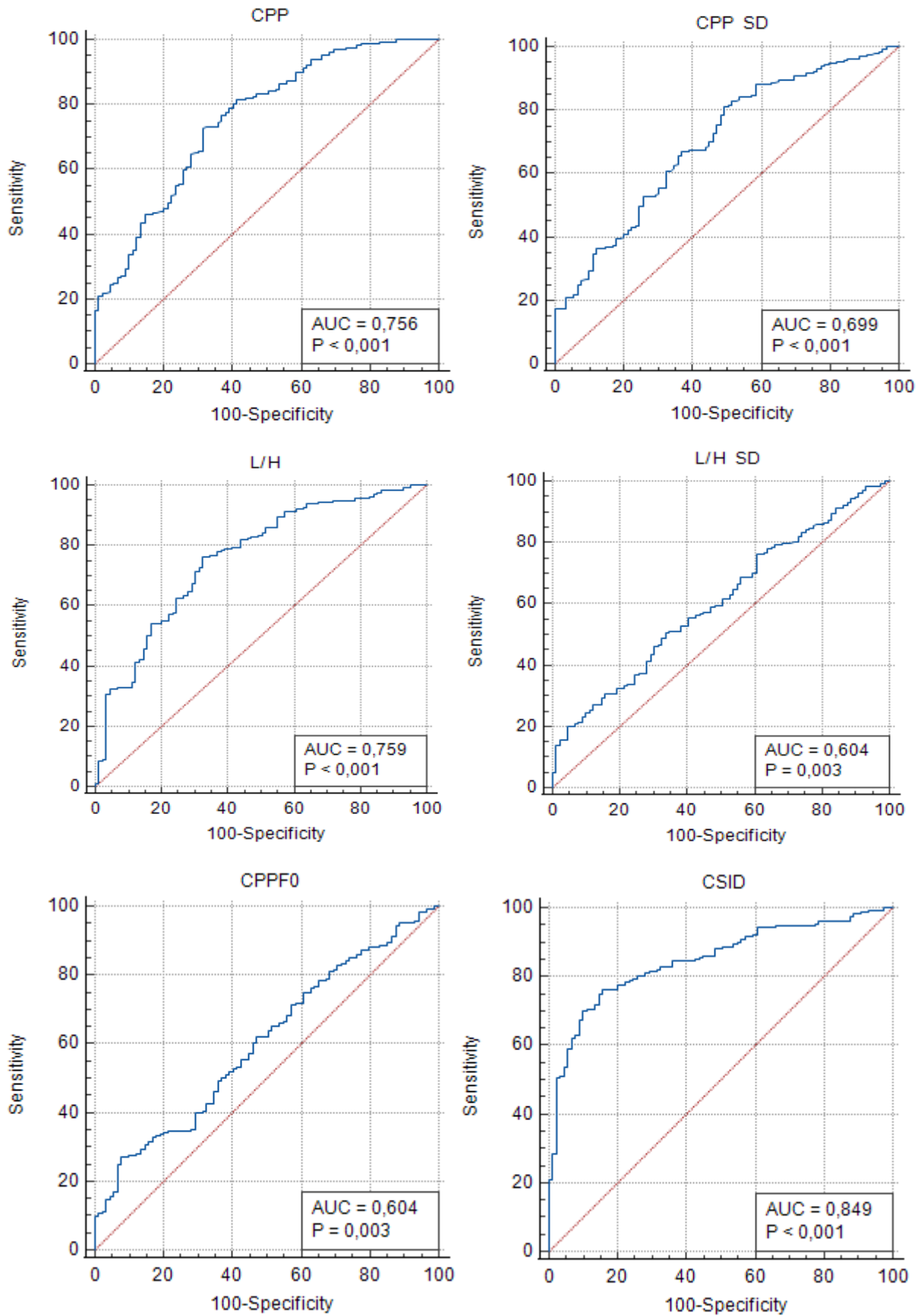


Şekil 4.13 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.53'de ve ROC eğrileri Şekil 4.14'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS ve CPPF0 değerinin 0,604 (zayıf) olduğu ve bu değerlerin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,849 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.53 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Tümü ötümlü | CPP | 0,756 (0,701- 0,805) | 5,748 | 72,82 (66,0- 78,9) | 68,54 (57,8- 78,0) |
| | CPPSS | 0,699 (0,642- 0,752) | 3,009 | 81,03 (74,8- 86,3) | 50,56 (39,8- 61,3) |
| | L/H | 0,759 (0,705- 0,808) | 34,040 | 76,41 (69,8- 82,2) | 67,42 (56,7- 77,0) |
| | L/HSS | 0,604 (0,544- 0,661) | 7,359 | 50,77 (43,5- 58,0) | 66,29 (55,5- 76,0) |
| | CPPF0 | 0,604 (0,544- 0,661) | 150,582 | 27,18 (21,1- 34,0) | 92,13 (84,5- 96,8) |
| | CSID | 0,849 (0,802- 0,888) | 10,172 | 76,41 (69,8- 80,8) | 84,27 (75,0- 91,1) |

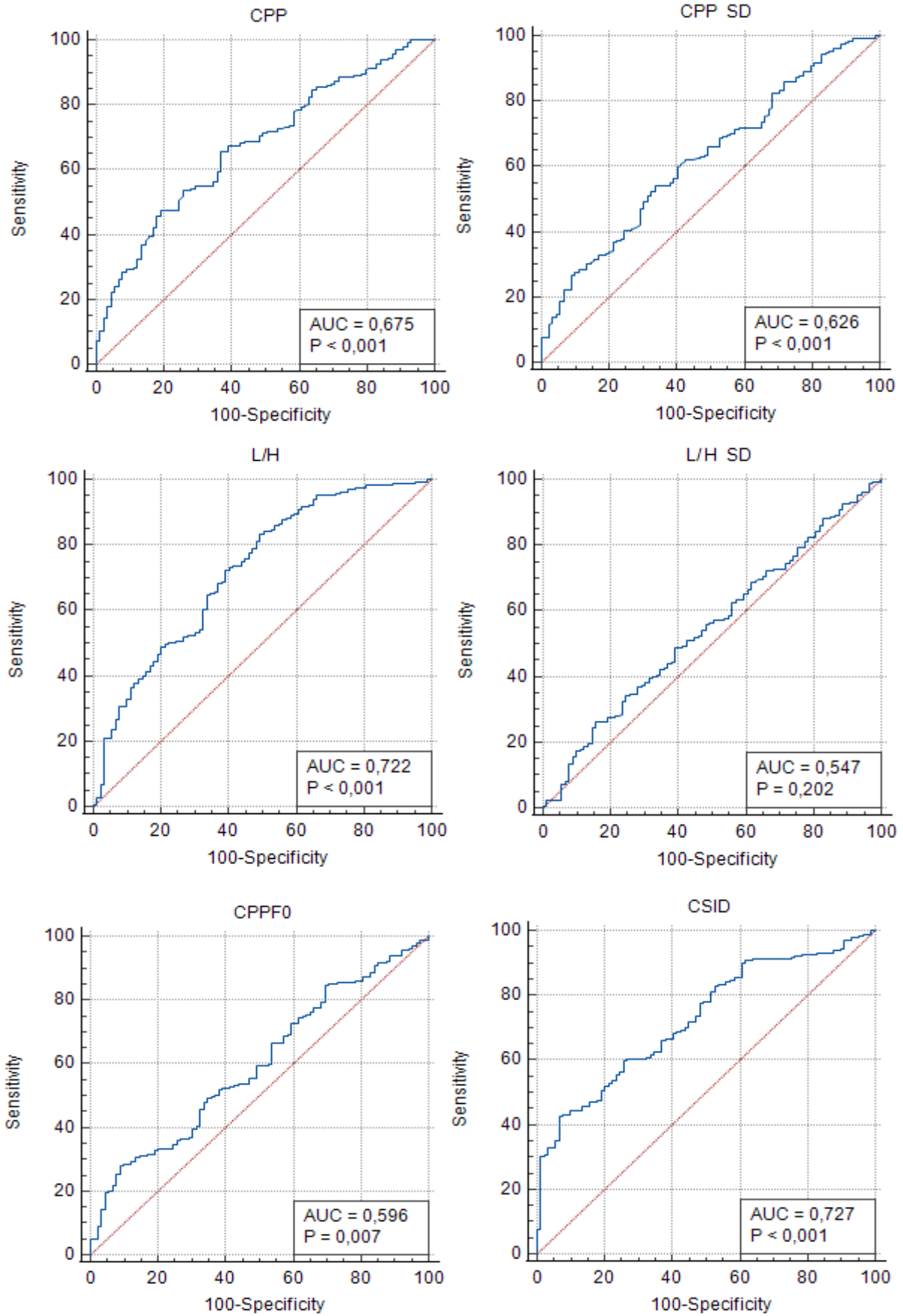


Şekil 4.14 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.54'de ve ROC eğrileri Şekil 4.15'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,547 (zayıf) olduğu ve bu değerlerin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,727 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.54 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------|-------|-------------------------|----------------|------------------------|-----------------------|
| Sert glotal atak | CPP | 0,675 (0,617- 0,726) | 5,127 | 47,69 (40,5- 54,9) | 80,90 (71,2- 88,5) |
| | CPPSS | 0,626 (0,567- 0,682) | 2,991 | 54,36 (47,1- 61,5) | 66,29 (55,5- 76,0) |
| | L/H | 0,722 (0,666- 0,773) | 28,491 | 83,59 (77,6- 88,5) | 50,56 (39,8- 61,3) |
| | L/HSS | 0,547 (0,487- 0,605) | 10,333 | 26,15 (20,1- 32,9) | 84,27 (75,0- 91,1) |
| | CPPF0 | 0,596 (0,536- 0,653) | 160,085 | 28,21 (22,0- 35,1) | 91,01 (83,1- 96,0) |
| | CSID | 0,727 (0,671- 0,778) | 6,291 | 42,56 (35,5- 49,8) | 93,26 (85,9- 97,5) |

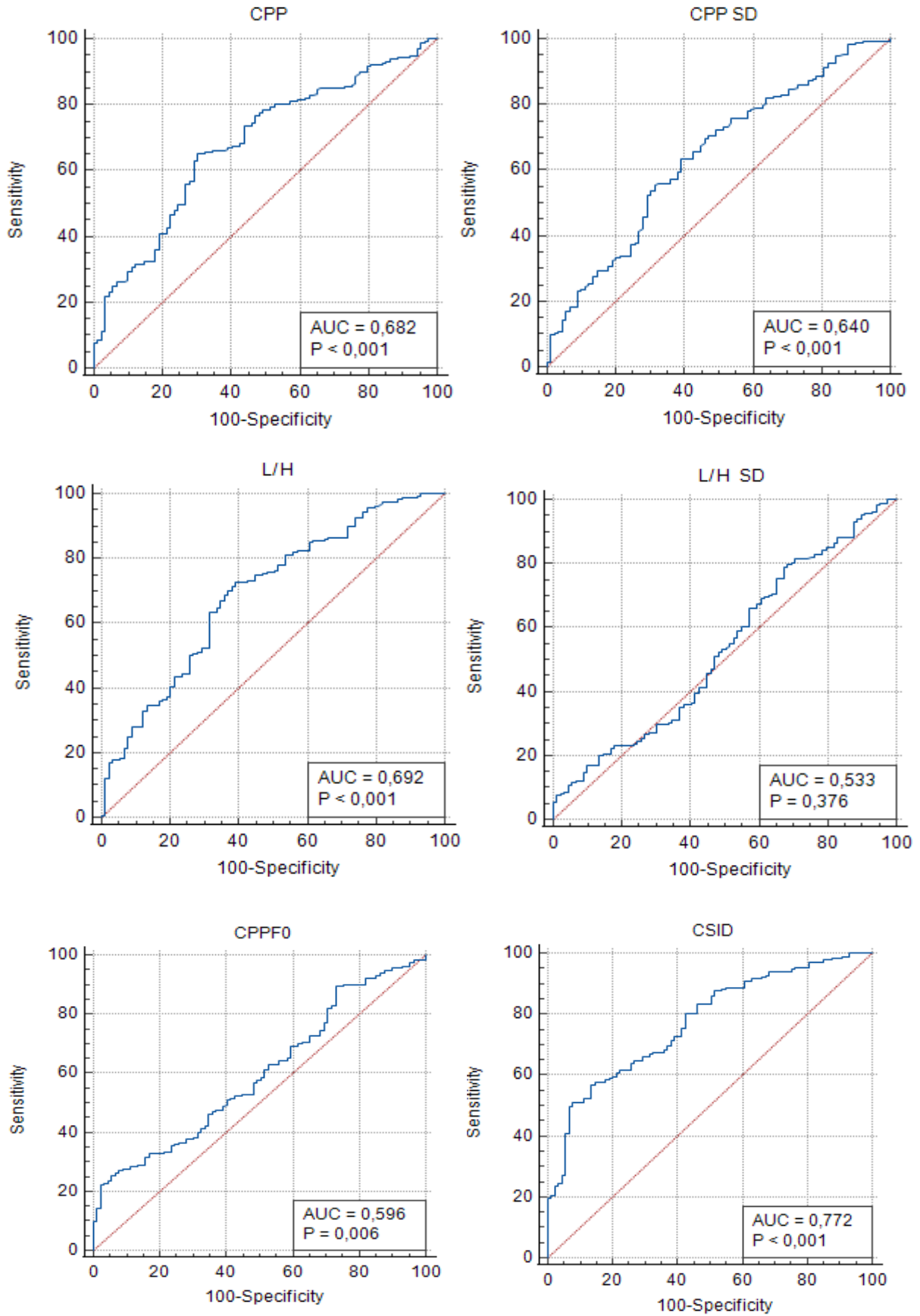


Şekil 4.15 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.55'de ve ROC eğrileri Şekil 4.16'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,533 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,772 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.55 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Nazal | CPP | 0,682 (0,624-0,736) | 6,045 | 65,13 (58,0-71,8) | 69,66 (59,0-79,0) |
| | CPPSS | 0,640 (0,581-0,696) | 2,339 | 63,59 (56,4-70,3) | 60,67 (49,7-70,9) |
| | L/H | 0,692 (0,635-0,746) | 31,821 | 72,82 (66,0-78,9) | 60,67 (49,7-70,9) |
| | L/HSS | 0,533 (0,473-0,593) | 10,840 | 78,97 (72,6-84,5) | 32,58 (23,0-43,3) |
| | CPPF0 | 0,596 (0,537-0,654) | 140,201 | 22,16 (16,5-28,7) | 97,75 (92,1-99,7) |
| | CSID | 0,772 (0,719-0,820) | 5,332 | 56,92 (49,7-64,0) | 86,52 (77,6-92,8) |

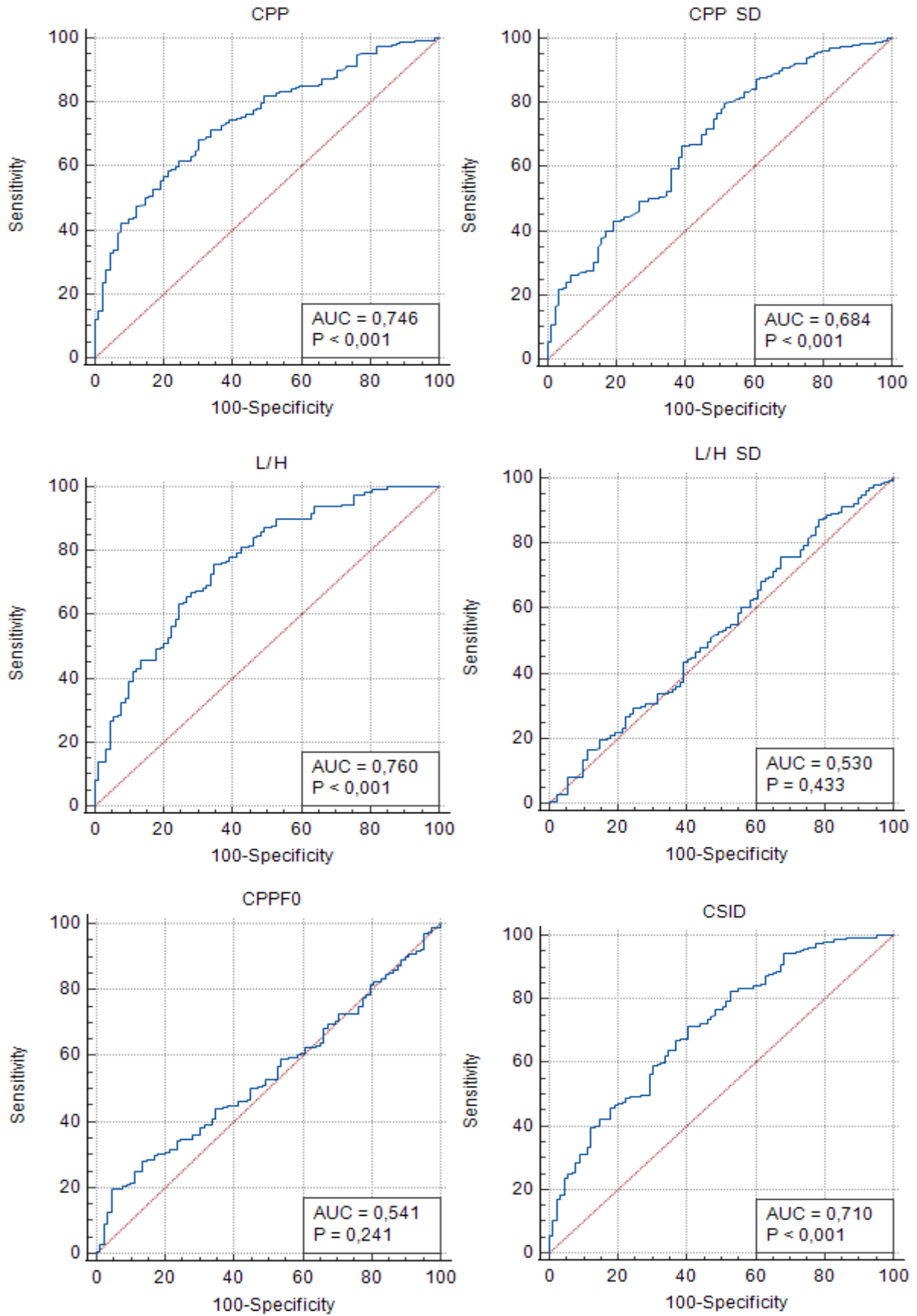


Şekil 4.16 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.56'da ve ROC eğrileri Şekil 4.17'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,530 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,760 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.56 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,746 (0,691- 0,795) | 4,921 | 68,21 (61,2- 74,7) | 69,66 (59,0- 79,0) |
| | CPPSS | 0,684 (0,627- 0,738) | 2,730 | 80,00 (73,7- 85,4) | 48,31 (37,6- 59,2) |
| | L/H | 0,760 (0,706- 0,809) | 24,938 | 75,90 (69,3- 81,7) | 65,17 (54,3- 75,0) |
| | L/HSS | 0,530 (0,470- 0,589) | 14,222 | 87,18 (81,7- 91,5) | 21,35 (13,4- 31,3) |
| | CPPF0 | 0,541 (0,482- 0,600) | 172,851 | 19,49 (14,2- 25,8) | 95,51 (88,9- 98,8) |
| | CSID | 0,710 (0,654- 0,762) | 33,036 | 71,28 (64,4- 77,5) | 59,55 (48,6- 69,8) |

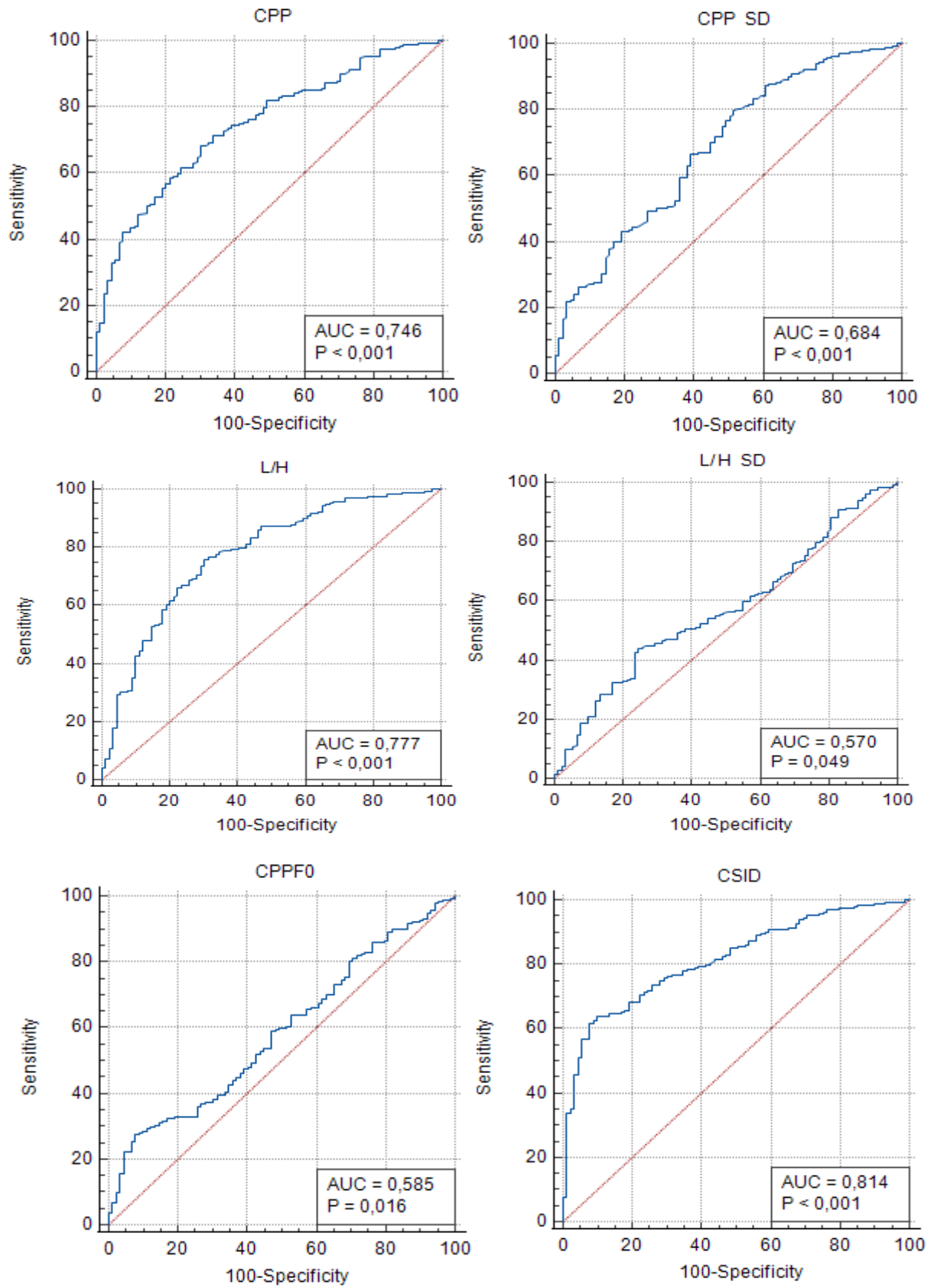


Şekil 4.17 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri Tablo 4.57'de ve ROC eğrileri Şekil 4.18'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,570 (zayıf) olduğu ve bu değerinin 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,814 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.57 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 Cümle | CPP | 0,746 (0,691-0,795) | 4,921 | 68,21 (61,2-74,7) | 69,66 (59,0-79,0) |
| | CPPSS | 0,684 (0,627-0,738) | 2,730 | 80,00 (73,7-85,4) | 48,31 (37,6-59,2) |
| | L/H | 0,777 (0,724-0,824) | 30,310 | 75,90 (69,3-81,7) | 69,66 (59,0-79,0) |
| | L/HSS | 0,570 (0,510-0,628) | 10,181 | 44,10 (37,0-51,4) | 75,28 (65,0-83,8) |
| | CPPF0 | 0,585 (0,525-0,643) | 160,833 | 27,69 (21,5-34,5) | 92,13 (84,5-96,8) |
| | CSID | 0,814 (0,764-0,858) | 12,431 | 64,10 (56,9-70,8) | 89,89 (81,7-95,3) |



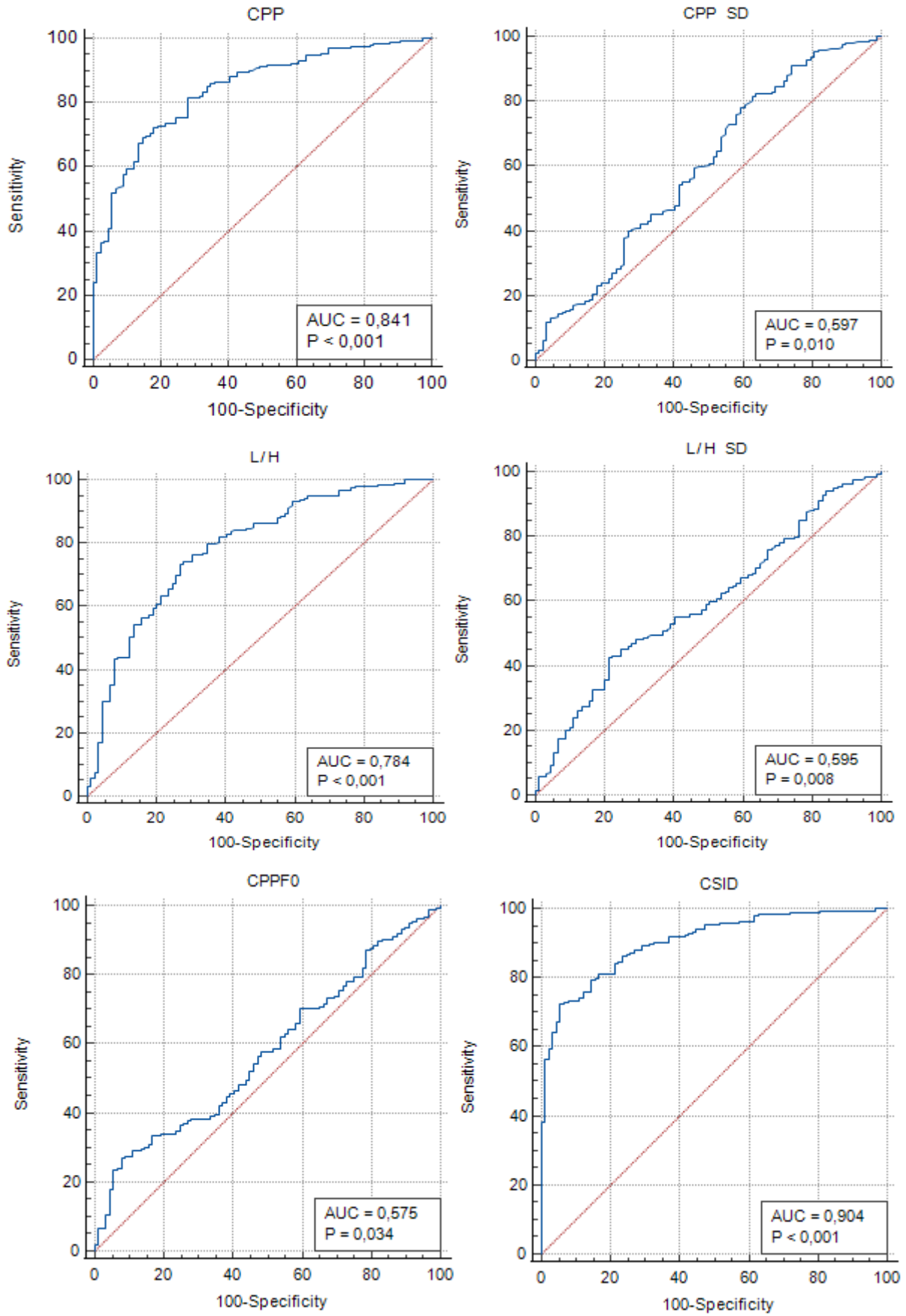
Şekil 4.18 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümledeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri Tablo 4.58'de ve ROC eğrileri Şekil 4.19'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,575 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,904 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.58 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,841 (0,793-0,882) | 6,162 | 69,23 (62,2-75,6) | 85,39 (76,3-92,0) |
| | CPPSS | 0,597 (0,537-0,654) | 2,281 | 81,54 (75,4-86,7) | 37,08 (27,1-48,0) |
| | L/H | 0,784 (0,732-0,831) | 32,166 | 73,33 (66,5-79,4) | 73,03 (62,6-81,9) |
| | L/HSS | 0,595 (0,535-0,652) | 8,361 | 42,56 (35,5-49,8) | 78,65 (68,7-86,6) |
| | CPPF0 | 0,575 (0,515-0,633) | 156,055 | 27,18 (21,1-34,0) | 92,13 (84,5-96,8) |
| | CSID | 0,904 (0,864-0,936) | 11,870 | 72,31 (65,5-78,5) | 94,38 (87,4-98,2) |

Çalışmamızda CAPE-V GED' e göre gruplama yapıldığında grup 1 ve grup 2 arasında yapılan roc analizi sonuçlarına göre 54 parametrenin 7 sinde AUC değeri 0,800'ün üzerinde değer alıp kesme puanı açısından mükemmel seviyede tespit edilmiştir. Bu değerlerden 4 cümle+/a/ daki CSID (AUC:904, kesme puanı: 11,870) ve uzatılmış ünlü fonasyonundaki CSID'nin (AUC:0,933 kesme puanı: 7,533) AUC değeri 0,900 üzerinde değer almıştır. Uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP (AUC:0,826) kesme puanı 10,064'tür. Koartikülasyon cümlesinde CSID (AUC:0,809) kesme puanı 7,799'dur. Tümü ötümlü cümlesinde CSID (AUC:0,849) kesme puanı 10,172'dir. 4 cümledeki CSID (AUC:0,814) kesme puanı 12,431'dir. 4 cümle + /a/ da ise CPP (AUC:0,841) kesme puanı 6,162'dir.



Şekil 4.19 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 1 ve grup 2'ye göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri.

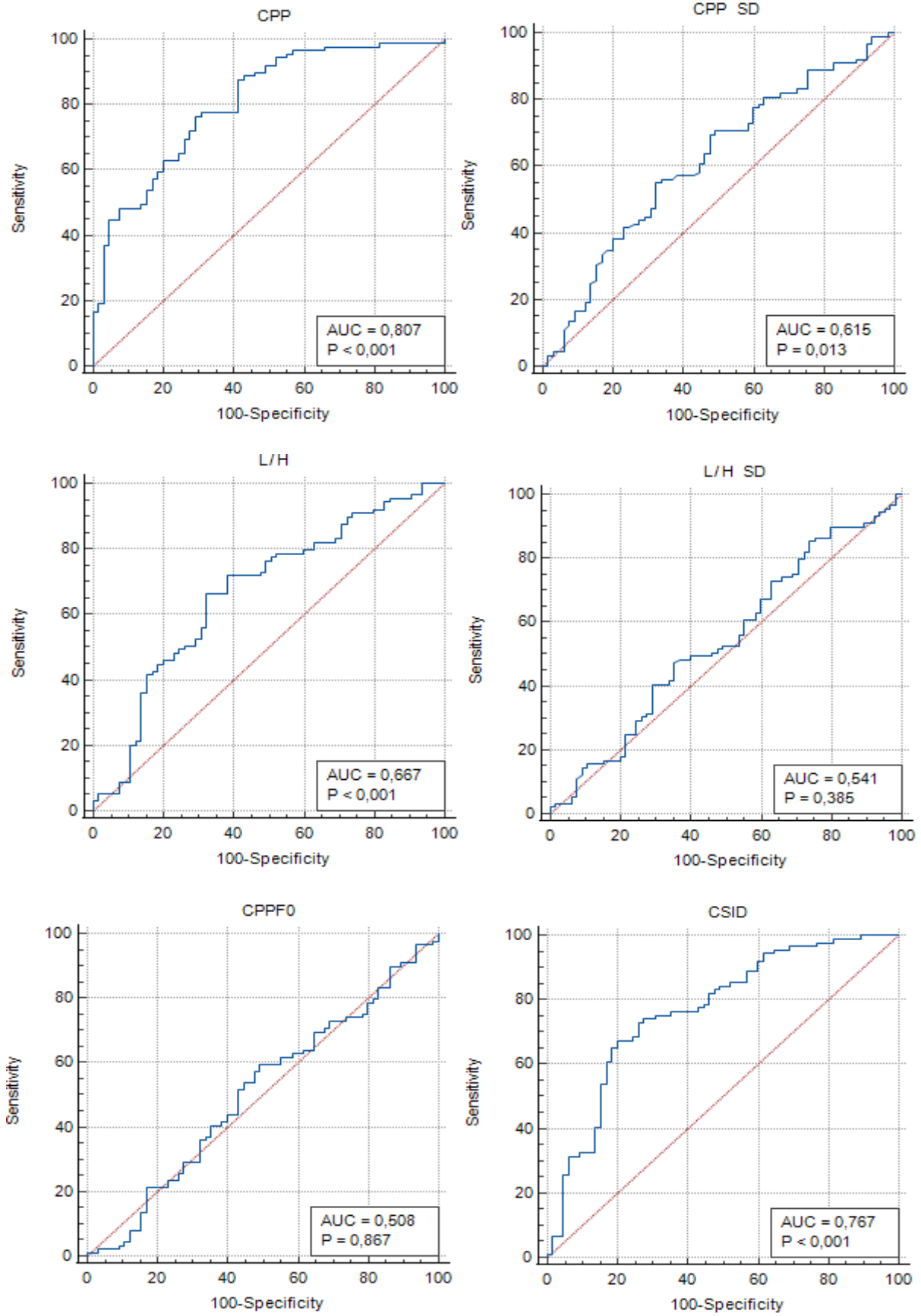
b) Grup 2 (Hafif)- Grup 3 (Orta)

Grup 2'yi temsil eden 89 hafif disfonisi olan birey ve grup 3'ü temsil eden orta şiddette disfonisi olan 65 birey arasında yapılan ROC analizi sonuçları aşağıda devam eden tablolarda ve şekilllerde belirtilmiştir.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre uzatılmış ünlü fonasyonunda kesme puanı değerleri Tablo 4.59'da ve ROC eğrileri Şekil 4.20'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,508 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CPP değerinin AUC değerinin 0,807 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.59 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Uzatılmış ünlü fonasyonu | CPP | 0,807 (0,736- 0,866) | 7,955 | 76,40 (66,2- 84,8) | 70,77 (58,2- 81,4) |
| | CPPSS | 0,615 (0,533- 0,692) | 0,808 | 55,06 (44,1- 65,6) | 67,69 (54,9- 78,8) |
| | L/H | 0,667 (0,586- 0,741) | 34,847 | 66,29 (55,5- 76,0) | 67,69 (54,9- 78,8) |
| | L/HSS | 0,541 (0,459- 0,622) | 1,382 | 47,19 (36,5- 58,1) | 64,62 (51,8- 76,1) |
| | CPPF0 | 0,508 (0,426- 0,589) | 193,087 | 59,55 (48,6- 69,8) | 50,77 (38,1- 63,4) |
| | CSID | 0,767 (0,692- 0,831) | 23,400 | 67,42 (56,7- 77,0) | 80,00 (68,2- 88,9) |

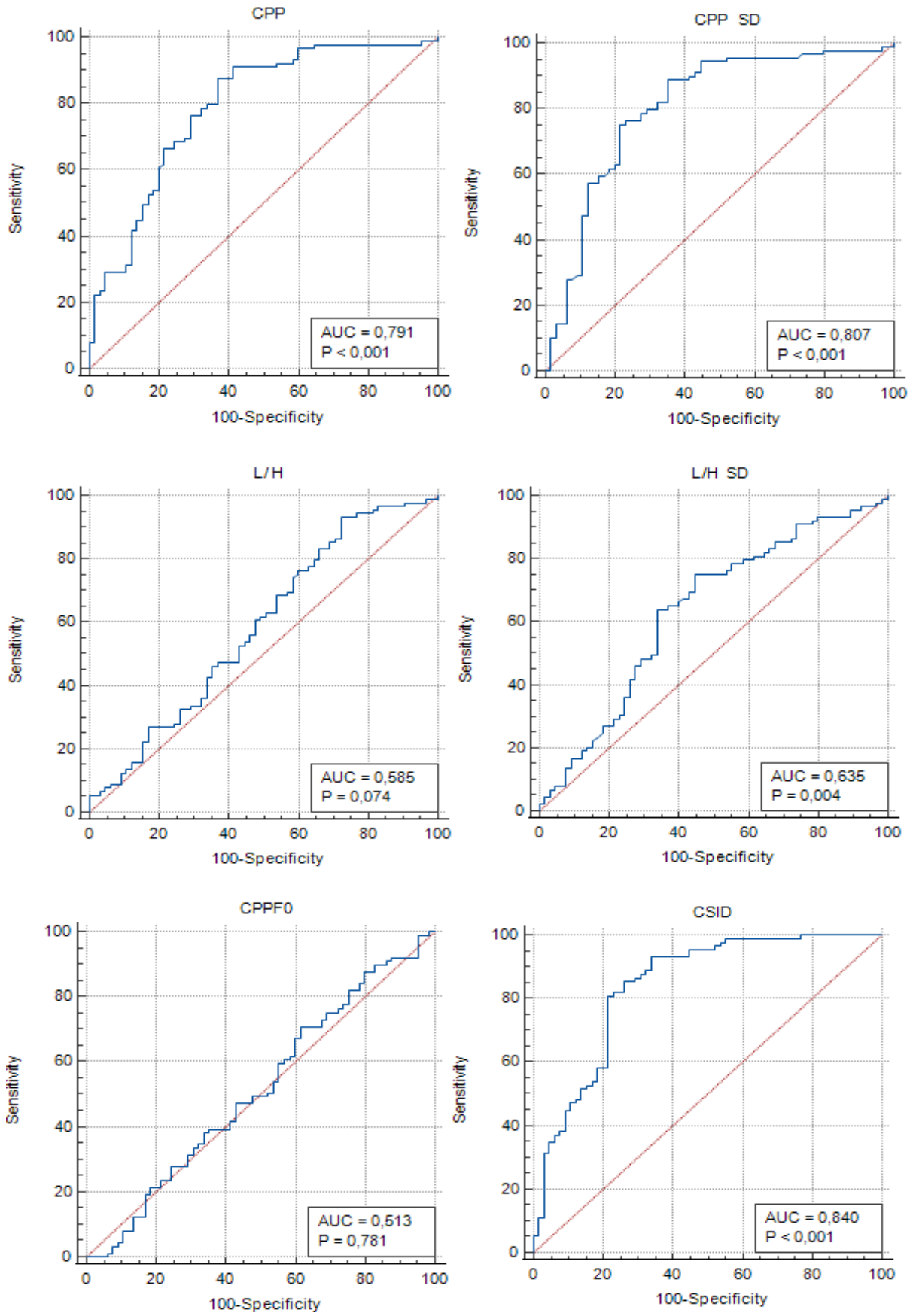


Şekil 4.20 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.60'da ve ROC eğrileri Şekil 4.20'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,513 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,840 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.60 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Koartikülasyon | CPP | 0,791 (0,718-0,852) | 4,068 | 87,64 (79,0-93,7) | 63,08 (50,2-74,7) |
| | CPPSS | 0,807 (0,735-0,866) | 2,867 | 75,28 (65,0-83,8) | 78,46 (66,5-87,7) |
| | L/H | 0,585 (0,503-0,664) | 25,021 | 93,26 (85,9-97,5) | 27,69 (17,3-40,2) |
| | L/HSS | 0,635 (0,553-0,711) | 11,048 | 75,28 (65,0-83,8) | 55,38 (42,5-67,7) |
| | CPPF0 | 0,513 (0,432-0,595) | 198,527 | 70,79 (60,2-79,9) | 38,46 (26,7-51,4) |
| | CSID | 0,840 (0,773-0,894) | 23,305 | 93,26 (85,9-98,8) | 66,15 (53,4-77,4) |

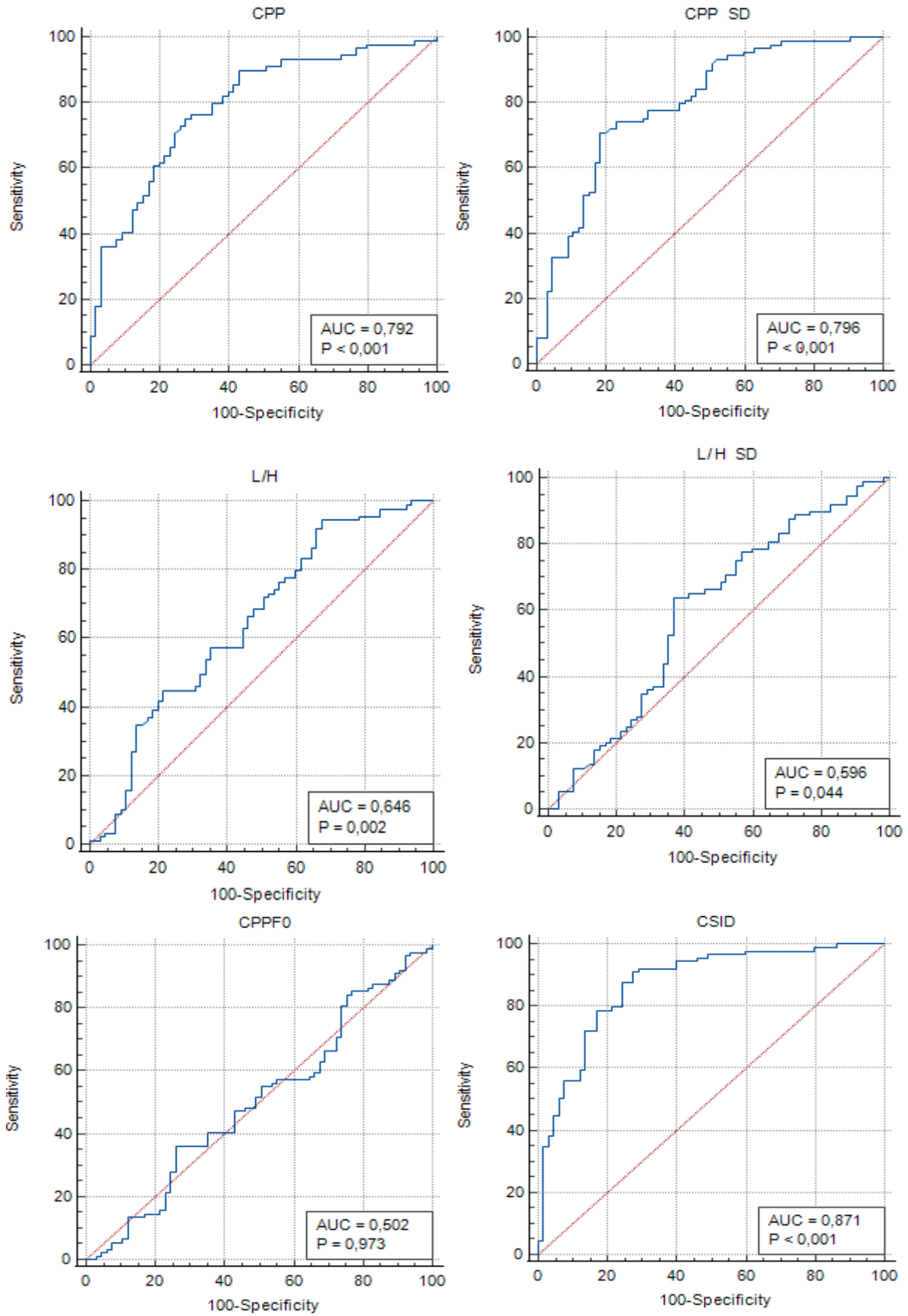


Şekil 4.21 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.61'de ve ROC eğrileri Şekil 4.21'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,502 (zayıf) olduğu ve bu değerinde 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,871 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.61 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,792 (0,719-0,853) | 5,149 | 75,28 (65,0-83,8) | 72,31 (59,8-82,7) |
| | CPPSS | 0,796 (0,724-0,857) | 2,708 | 70,79 (60,2-79,9) | 81,54 (70,0-90,1) |
| | L/H | 0,646 (0,565-0,721) | 27,349 | 94,38 (87,4-98,2) | 32,31 (21,2-45,1) |
| | L/HSS | 0,596 (0,514-0,674) | 10,291 | 64,04 (53,2-73,9) | 63,08 (50,2-74,7) |
| | CPPF0 | 0,502 (0,420-0,583) | 218,897 | 35,96 (26,1-46,8) | 73,85 (61,5-84,0) |
| | CSID | 0,871 (0,808-0,920) | 17,856 | 91,01 (83,1-96,0) | 72,31 (59,8-82,7) |

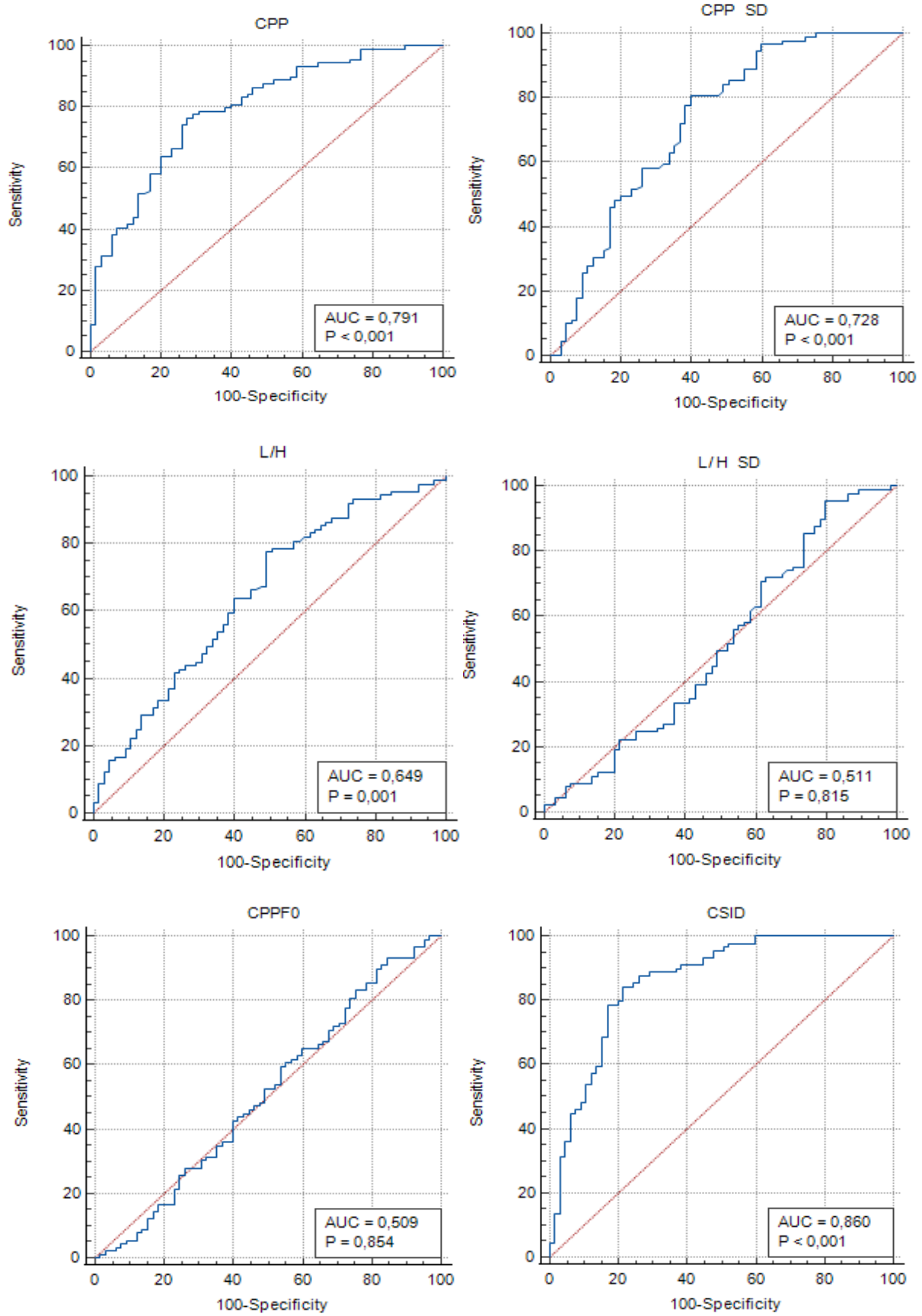


Şekil 4.22 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.62'de ve ROC eğrileri Şekil 4.23'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,509 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,860 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.62 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Tümü ötümlü | CPP | 0,791 (0,718- 0,852) | 4,878 | 76,40 (66,2- 84,8) | 72,31 (59,8- 82,7) |
| | CPPSS | 0,728 (0,651- 0,797) | 2,680 | 80,90 (71,2- 88,5) | 60,00 (47,1- 72,0) |
| | L/H | 0,649 (0,568- 0,724) | 30,418 | 77,53 (67,4- 85,7) | 50,77 (38,1- 63,4) |
| | L/HSS | 0,511 (0,430- 0,593) | 6,347 | 95,51 (88,9- 98,8) | 20,00 (11,1- 31,8) |
| | CPPF0 | 0,509 (0,427- 0,590) | 143,298 | 93,26 (85,9- 97,5) | 15,38 (7,6-26,5) |
| | CSID | 0,860 (0,795- 0,911) | 19,714 | 84,27 (75,0- 91,1) | 78,46 (66,5- 87,7) |

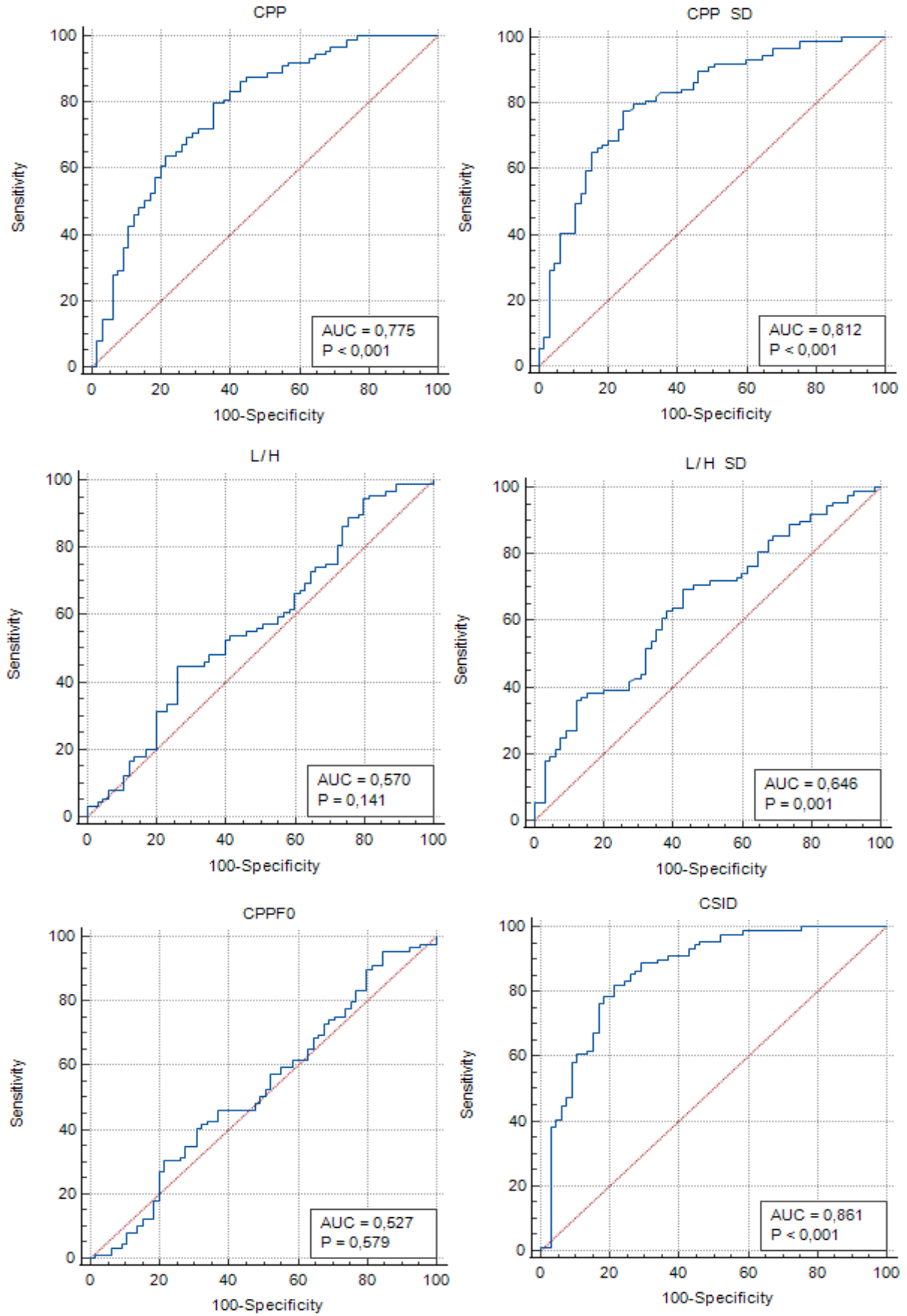


Şekil 4.23 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.63'de ve ROC eğrileri Şekil 4.24'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,527 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,861 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.63 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|---------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Sert glotal atak | CPP | 0,775 (0,701- 0,839) | 4,091 | 79,78 (69,9- 87,6) | 64,62 (51,8- 76,1) |
| | CPPSS | 0,812 (0,742- 0,871) | 2,630 | 77,53 (67,4- 85,7) | 75,38 (63,1- 85,2) |
| | L/H | 0,570 (0,488- 0,649) | 29,201 | 44,94 (34,4- 55,9) | 73,85 (61,5- 84,0) |
| | L/HSS | 0,646 (0,565- 0,721) | 11,087 | 69,66 (59,0- 79,0) | 56,92 (44,0- 69,2) |
| | CPPF0 | 0,527 (0,445- 0,608) | 149,876 | 95,51 (88,9- 98,8) | 15,38 (7,6-26,5) |
| | CSID | 0,861 (0,796- 0,911) | 21,835 | 82,02 (72,5- 89,4) | 78,46 (66,5- 87,7) |

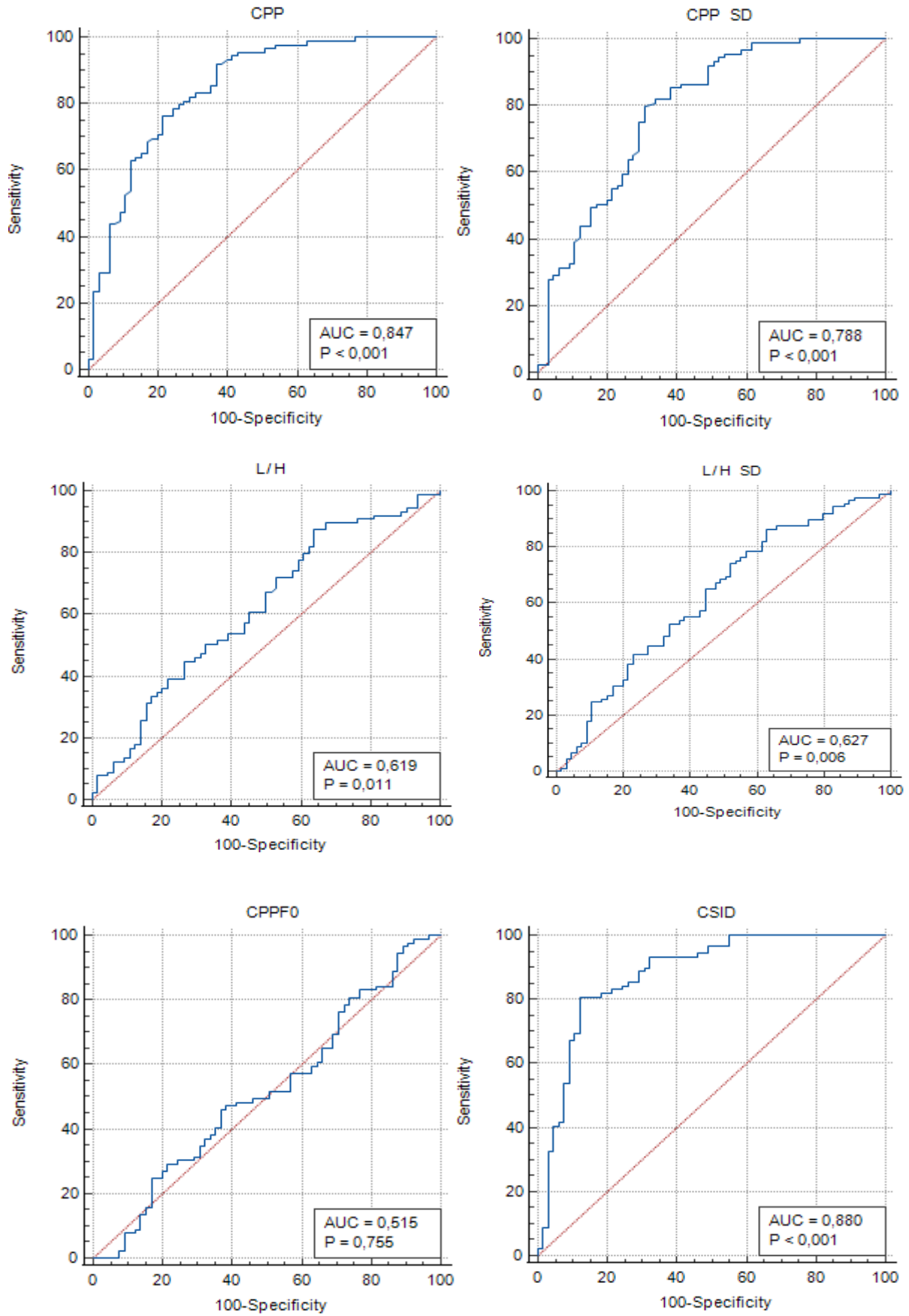


Şekil 4.24 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.64'de ve ROC eğrileri Şekil 4.25'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,515 (zayıf) olduğu ve bu değerinin 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,880 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.64 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Nazal | CPP | 0,847 (0,780-0,900) | 4,725 | 92,13 (84,5-96,8) | 63,08 (50,2-74,7) |
| | CPPSS | 0,788 (0,715-0,850) | 2,696 | 79,78 (69,9-87,6) | 69,23 (56,6-80,1) |
| | L/H | 0,619 (0,537-0,696) | 27,917 | 87,64 (79,0-93,7) | 35,94 (24,3-48,9) |
| | L/HSS | 0,627 (0,545-0,703) | 10,234 | 86,52 (77,6-92,8) | 36,92 (25,3-49,8) |
| | CPPF0 | 0,515 (0,433-0,596) | 213,969 | 46,07 (35,4-57,0) | 63,08 (50,2-74,7) |
| | CSID | 0,880 (0,818-0,927) | 9,021 | 80,90 (71,2-88,5) | 87,69 (77,2-94,5) |

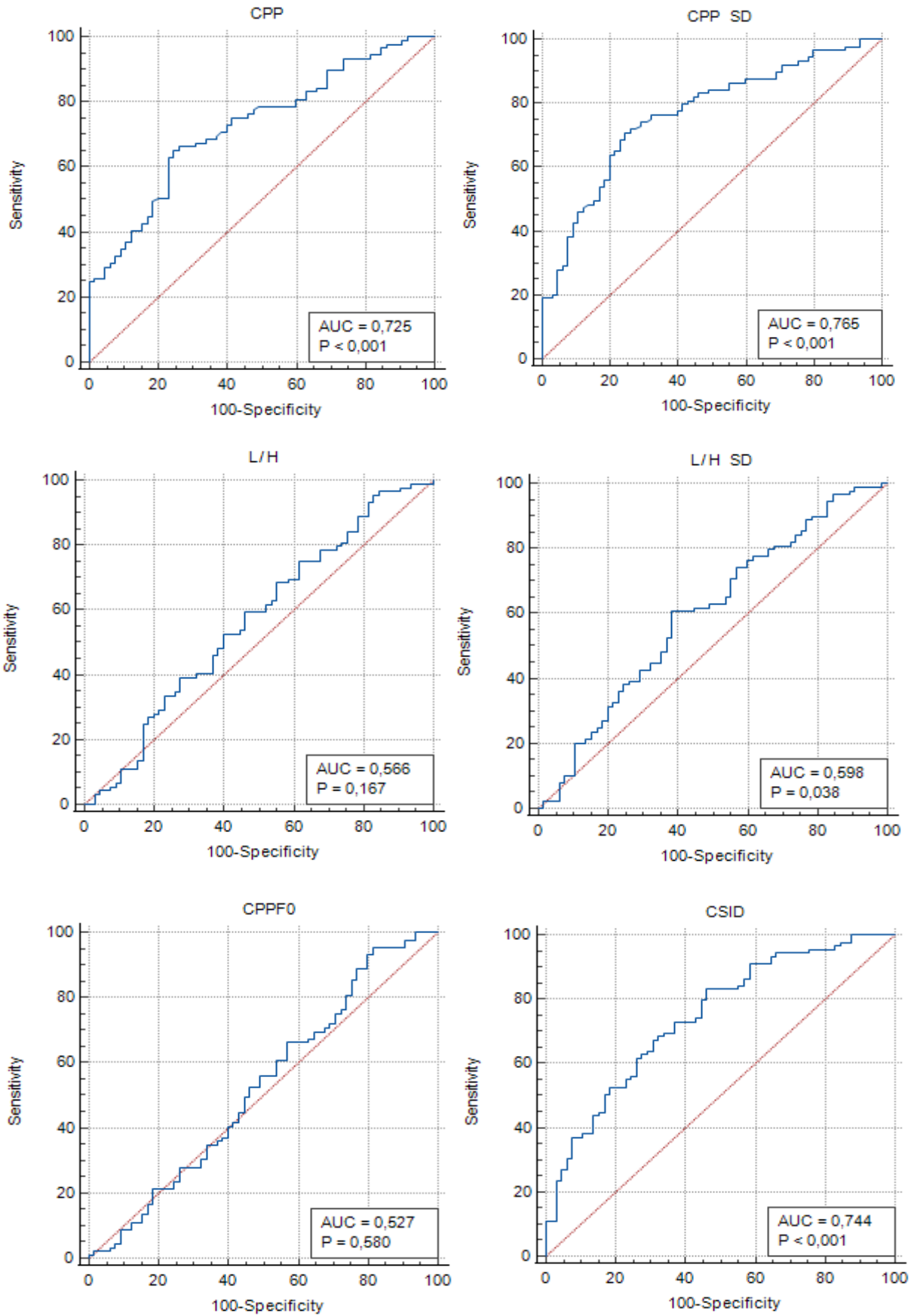


Şekil 4.25 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre patlamalı ötümsüz cümlesinde kesme puanı değerleri Tablo 4.65'de ve ROC eğrileri Şekil 4.26'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,527 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CPPSS değerinin AUC değerinin 0,765 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.65 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,725 (0,648- 0,794) | 2,725 | 65,17 (54,3- 75,0) | 75,38 (63,1- 85,2) |
| | CPPSS | 0,765 (0,690- 0,829) | 2,050 | 70,79 (60,2- 79,9) | 75,38 (63,1- 85,2) |
| | L/H | 0,566 (0,484- 0,646) | 22,456 | 75,28 (65,0- 83,8) | 38,46 (26,7- 51,4) |
| | L/HSS | 0,598 (0,516- 0,676) | 12,107 | 60,67 (49,7- 70,9) | 61,54 (48,6- 73,3) |
| | CPPF0 | 0,527 (0,445- 0,608) | 248,644 | 95,51 (88,9- 98,8) | 18,46 (9,9-30,0) |
| | CSID | 0,744 (0,668- 0,811) | 45,833 | 83,15 (73,7- 90,2) | 53,85 (41,0- 66,3) |

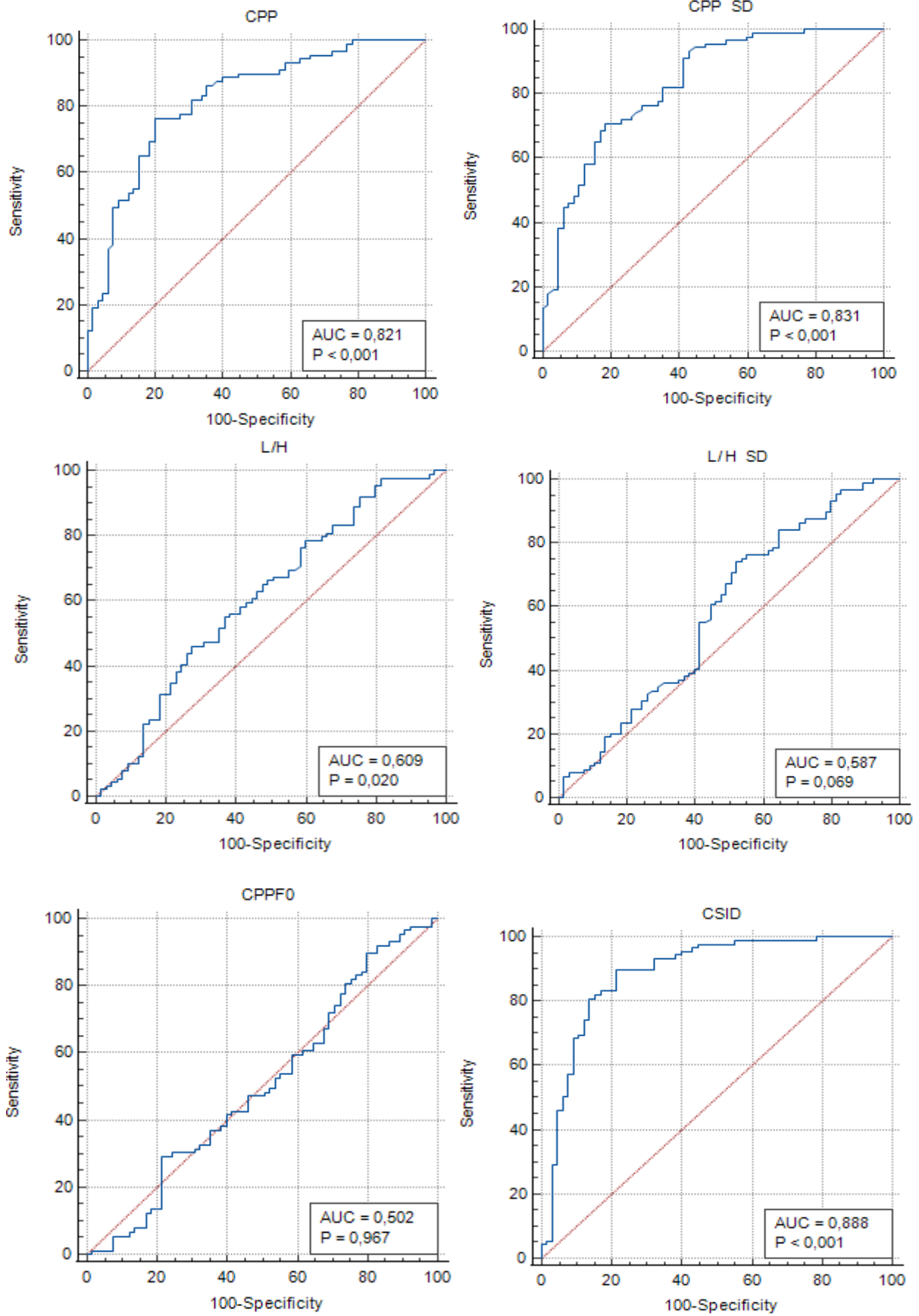


Şekil 4.26 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri Tablo 4.66'da ve ROC eğrileri Şekil 4.27'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,502 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,888 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.66 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 Cümle | CPP | 0,821 (0,751-0,878) | 4,359 | 76,40 (66,2-84,8) | 80,00 (68,2-88,9) |
| | CPPSS | 0,831 (0,762-0,886) | 2,601 | 70,79 (60,2-79,9) | 81,54 (70,0-90,1) |
| | L/H | 0,609 (0,527-0,687) | 27,207 | 78,65 (68,7-86,6) | 40,00 (28,0-52,9) |
| | L/HSS | 0,587 (0,505-0,666) | 10,141 | 74,16 (63,8-82,9) | 47,69 (35,1-60,5) |
| | CPPF0 | 0,502 (0,420-583) | 166,811 | 89,89 (81,7-95,3) | 20,00 (11,1-31,8) |
| | CSID | 0,888 (0,827-0,933) | 25,231 | 89,89 (81,7-95,3) | 78,46 (66,5-87,7) |



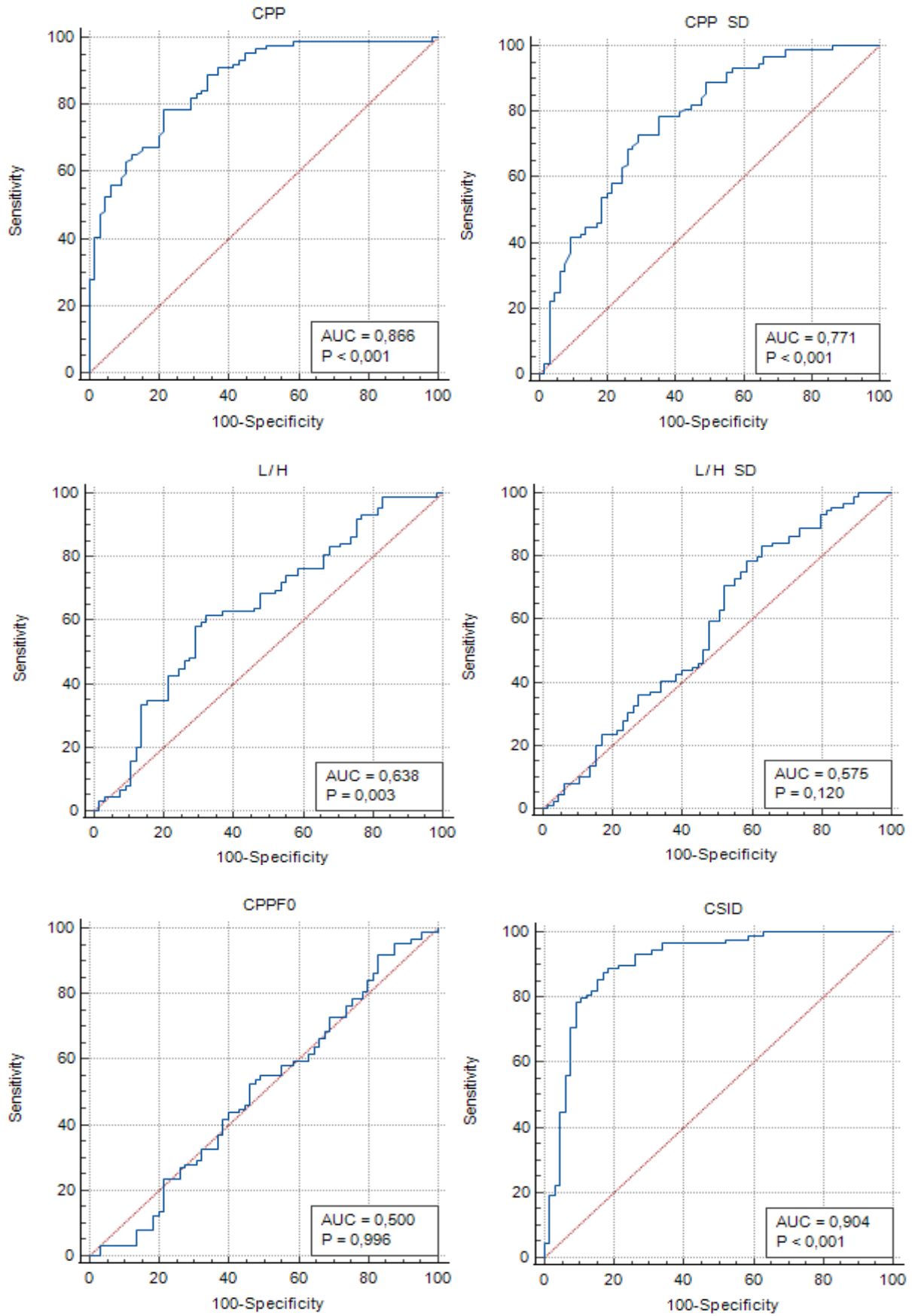
Şekil 4.27 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümledeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri Tablo 4.67'de ve ROC eğrileri Şekil 4.28'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,501 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,904 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.67 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,866 (0,802-0,916) | 5,066 | 78,65 (68,7-86,6) | 78,46 (66,5-87,7) |
| | CPPSS | 0,771 (0,696-0,834) | 2,231 | 73,03 (62,6-81,9) | 70,77 (58,2-81,4) |
| | L/H | 0,638 (0,557-0,714) | 29,763 | 61,80 (50,9-71,9) | 67,69 (54,9-78,8) |
| | L/HSS | 0,575 (0,493-0,654) | 8,324 | 78,65 (68,7-86,6) | 41,54 (29,4-54,4) |
| | CPPF0 | 0,500 (0,419-0,582) | 243,308 | 7,87 (3,2-15,5) | 81,54 (70,0-90,1) |
| | CSID | 0,904 (0,846-0,945) | 24,964 | 87,64 (79,0-93,7) | 83,08 (71,7-91,2) |

Çalışmamızda CAPE-V GED' e göre gruplama yapıldığında grup 2 ve grup 3 arasında yapılan roc analizi sonuçlarına göre 54 parametrenin 14' ünde AUC değeri 0,800'ün üzerinde değer alıp kesme puanı açısından mükemmel seviyede tespit edilmiştir. Bu değerlerden AUC değeri 0,900'ün üzerinde olan tek parametre 4 cümle+/a/ daki CSID parametresinin (AUC:904) kesme puanı 24,964' tür. Bu gruplamaya göre; uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP (AUC:0,807) kesme puanı 7, 955, koartikülasyon cümlesinde CPPSS (AUC:2,630) kesme puanı 2,867, CSID (AUC:0,840) kesme puanı 23,305, yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesinde CSID (AUC:0,871) kesme puanı 17,856, tümü ötümlü cümlede CSID (AUC:0,860) kesme puanı 19,714, sert glotal atak cümlesinde CPPSS (AUC:0,812) kesme puanı 2,630, CSID (AUC:0,861) kesme puanı 21,835, nazal cümlede CPP (AUC:0,847) kesme puanı 4,725, CSID (AUC:0,880) kesme puanı 9,021, 4 cümlede CPP (AUC:0,821) kesme puanı 4,359, CPPSS (AUC:0,831) kesme puanı 2,601, CSID (AUC:0,888) kesme puanı 25,231, 4 cümle+/a/ da CPP (AUC:0,866) kesme puanı 5,066 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.28 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 2 ve grup 3'e göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri.

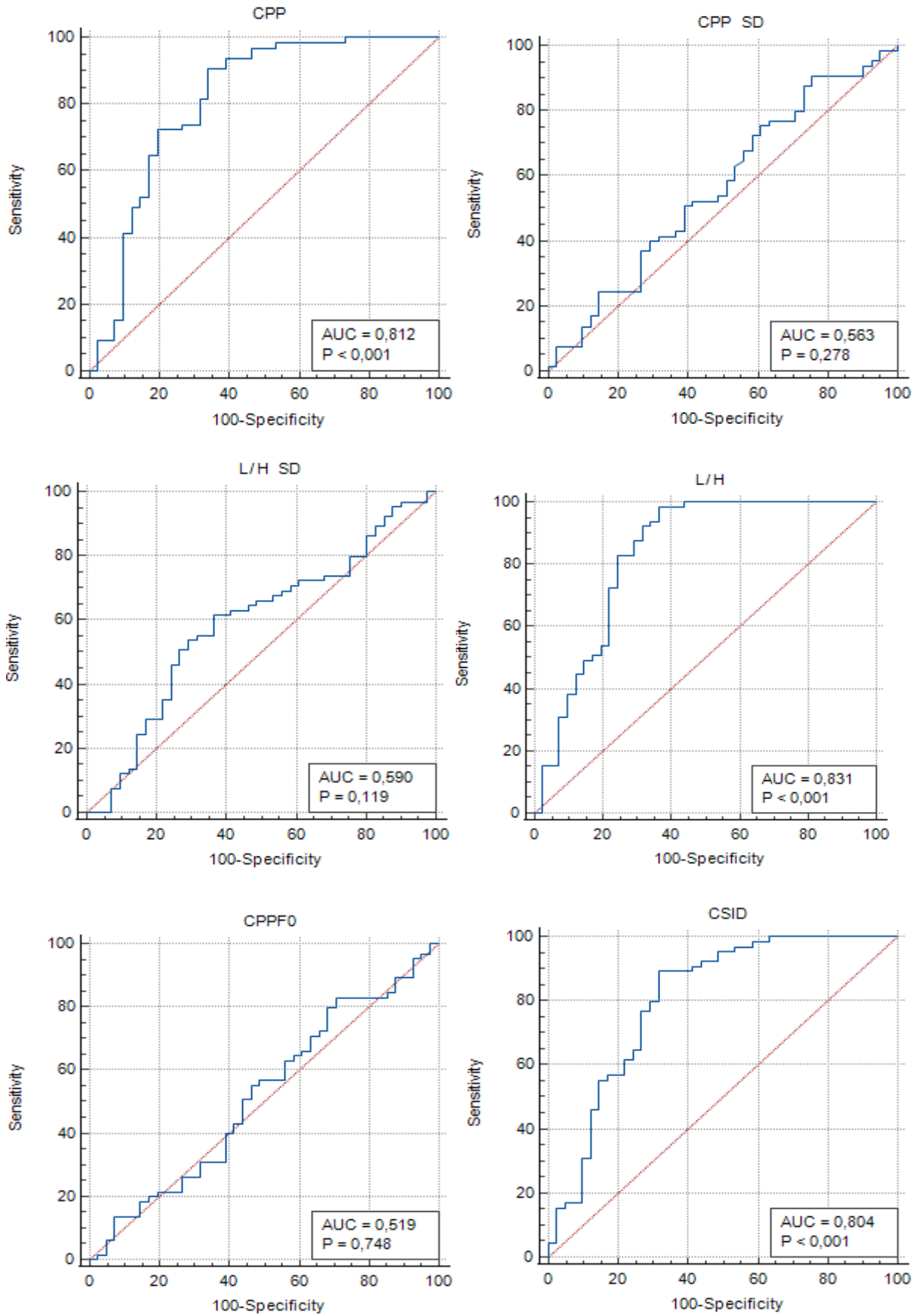
c) Grup 3 (Orta)-Grup 4 (Şiddetli)

Grup 3'ü temsil eden 65 orta şiddette disfonisi olan birey ve grup 4'ü temsil eden şiddetli disfonisi olan 41 birey arasında yapılan ROC analizi sonuçları aşağıda devam eden tablolarda ve şekilllerde belirtilmiştir.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri Tablo 4.68'de ve ROC eğrileri Şekil 4.29'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,519 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,831 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.68 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Uzatılmış ünlü fonasyonu | CPP | 0,812 (0,725- 0,881) | 4,377 | 90,77 (81,0- 96,5) | 65,85 (49,4- 79,9) |
| | CPPSS | 0,563 (0,464- 0,660) | 0,482 | 90,77 (91,0- 96,5) | 24,39 (12,4- 40,3) |
| | L/H | 0,831 (0,746- 0,897) | 25,400 | 98,46 (91,7- 100,0) | 63,41 (46,9- 77,9) |
| | L/HSS | 0,590 (0,490- 0,685) | 1,707 | 61,54 (48,6- 73,3) | 63,41 (46,9- 77,9) |
| | CPPF0 | 0,519 (0,420- 0,617) | 235,015 | 83,08 (71,7- 91,2) | 29,27 (16,1- 45,5) |
| | CSID | 0,804 (0,716- 0,875) | 55,153 | 89,23 (79,1- 95,6) | 68,29 (51,9- 81,9) |

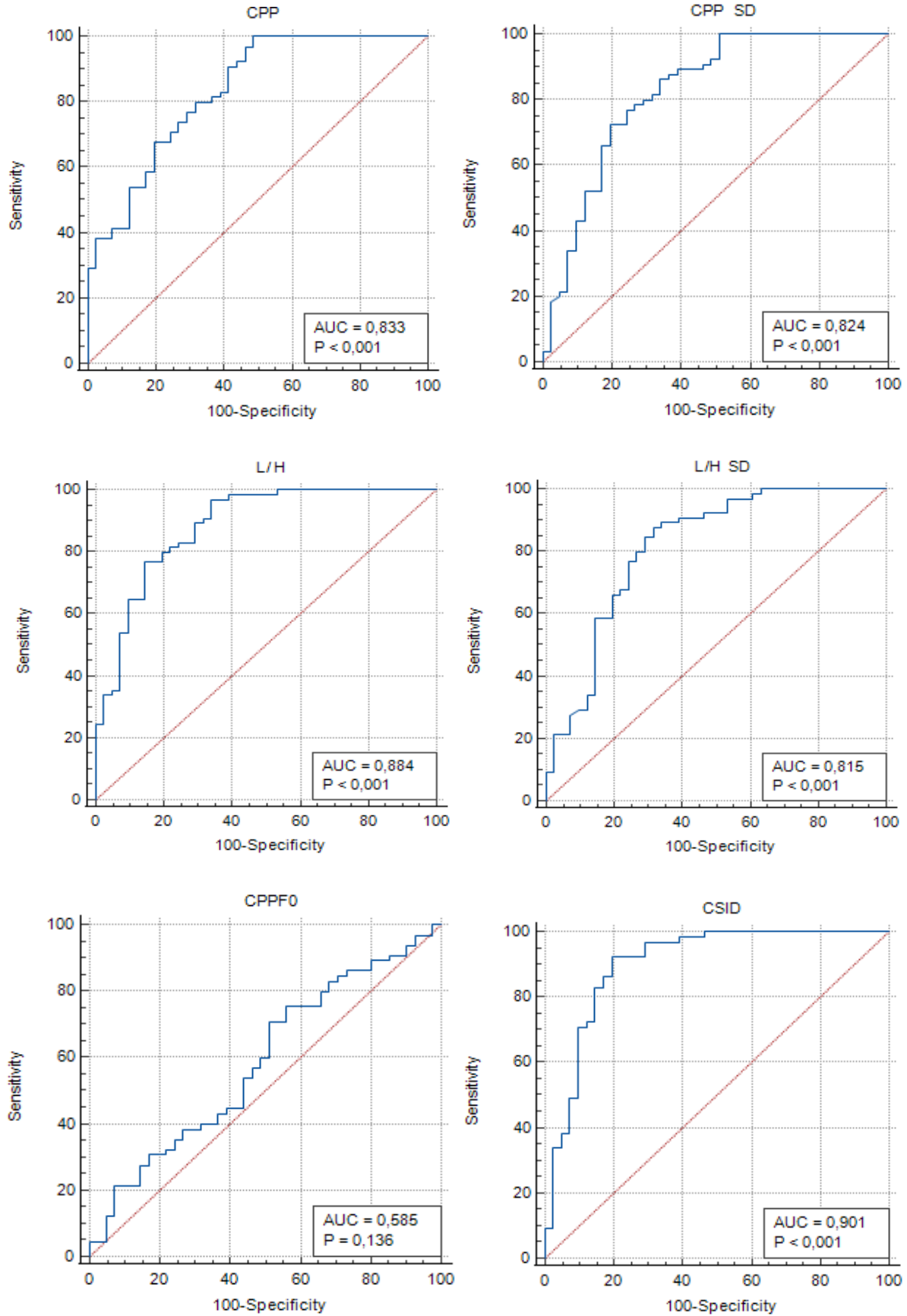


Şekil 4.29 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre koartikülasyon cümlesinde kesme puanı değerleri Tablo 4.69'da ve ROC eğrileri Şekil 4.30'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,585 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0.901 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.69 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Koartikülasyon | CPP | 0,833 (0,749-0,899) | 2,086 | 100,00 (94,5-100,0) | 51,22 (35,1-67,1) |
| | CPPSS | 0,824 (0,738-0,891) | 2,298 | 72,31 (59,8-82,7) | 80,49 (65,1-91,2) |
| | L/H | 0,884 (0,807-0,938) | 22,746 | 96,92 (89,3-99,6) | 65,85 (49,4-79,9) |
| | L/HSS | 0,815 (0,728-0,884) | 9,854 | 87,69 (77,2-94,5) | 68,29 (51,9-81,9) |
| | CPPF0 | 0,585 (0,486-0,680) | 224,998 | 70,77 (58,2-81,4) | 48,78 (32,9-64,9) |
| | CSID | 0,901 (0,828-0,951) | 41,295 | 92,31 (83,0-97,5) | 80,49 (65,1-91,2) |

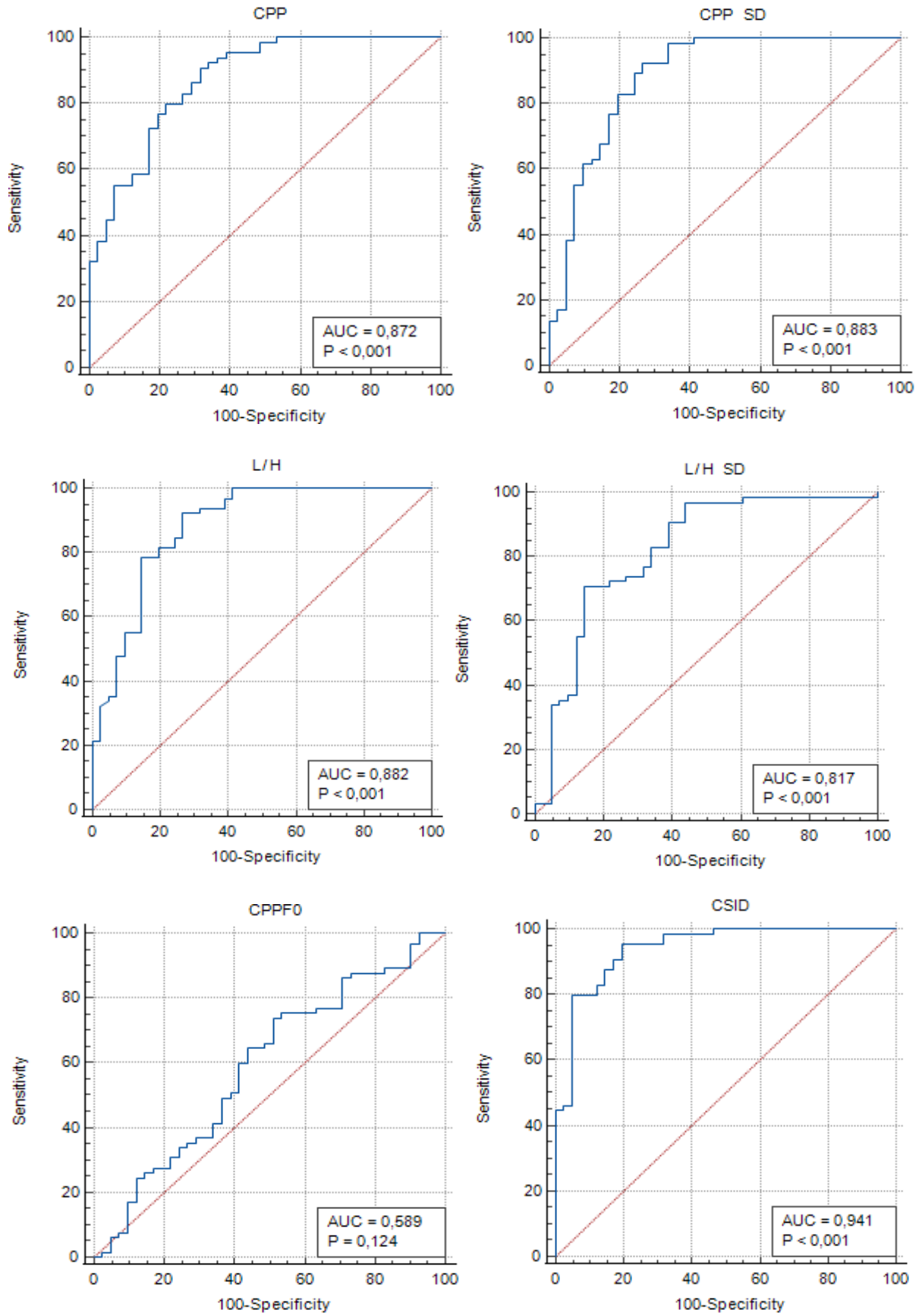


Şekil 4.30 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.70'de ve ROC eğrileri Şekil 4.31'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,589 (zayıf) olduğu ve bu değerinde 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,941 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.70 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,872 (0,794-0,929) | 3,104 | 90,77 (81,0-96,5) | 68,29 (51,9-81,9) |
| | CPPSS | 0,883 (0,806-0,938) | 1,779 | 92,31 (83,0-97,5) | 73,17 (57,1-85,8) |
| | L/H | 0,882 (0,805-0,937) | 24,626 | 92,31 (83,0-97,5) | 73,17 (57,1-85,8) |
| | L/HSS | 0,817 (0,730-0,886) | 9,228 | 70,77 (58,2-81,4) | 85,37 (70,8-94,4) |
| | CPPF0 | 0,589 (0,490-0,684) | 218,897 | 73,85 (61,5-84,0) | 48,78 (32,9-64,9) |
| | CSID | 0,941 (0,878-0,978) | 44,945 | 95,38 (87,1-99,00) | 80,49 (65,1-91,2) |

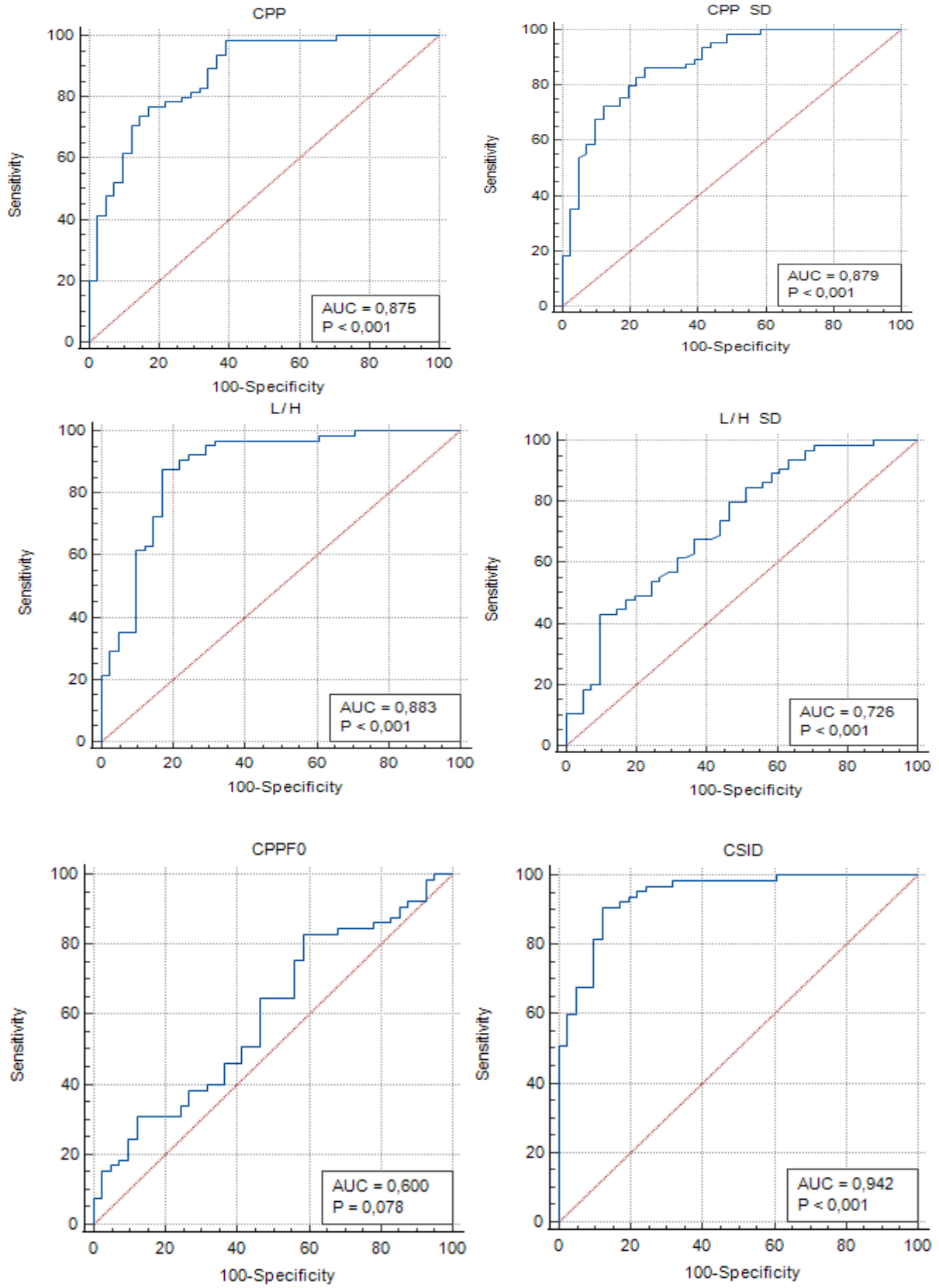


Şekil 4.31 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.71'de ve ROC eğrileri Şekil 4.32'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,600 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,942 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.71 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Tümü ötümlü | CPP | 0,875 (0,796- 0,931) | 3,846 | 76,92 (64,8- 86,5) | 82,93 (67,9- 92,8) |
| | CPPSS | 0,879 (0,801- 0,934) | 2,001 | 86,15 (75,3- 93,5) | 75,61 (59,7- 87,6) |
| | L/H | 0,883 (0,806- 0,938) | 27,489 | 87,69 (77,2- 94,5) | 82,93 (67,9- 92,8) |
| | L/HSS | 0,726 (0,630- 0,808) | 6,424 | 80,00 (68,2- 88,9) | 53,66 (37,4- 69,3) |
| | CPPF0 | 0,600 (0,500- 0,694) | 236,109 | 83,08 (71,7- 91,2) | 41,46 (26,3- 57,9) |
| | CSID | 0,942 (0,879- 0,978) | 42,099 | 90,77 (81,0- 96,5) | 87,80 (73,8- 95,9) |

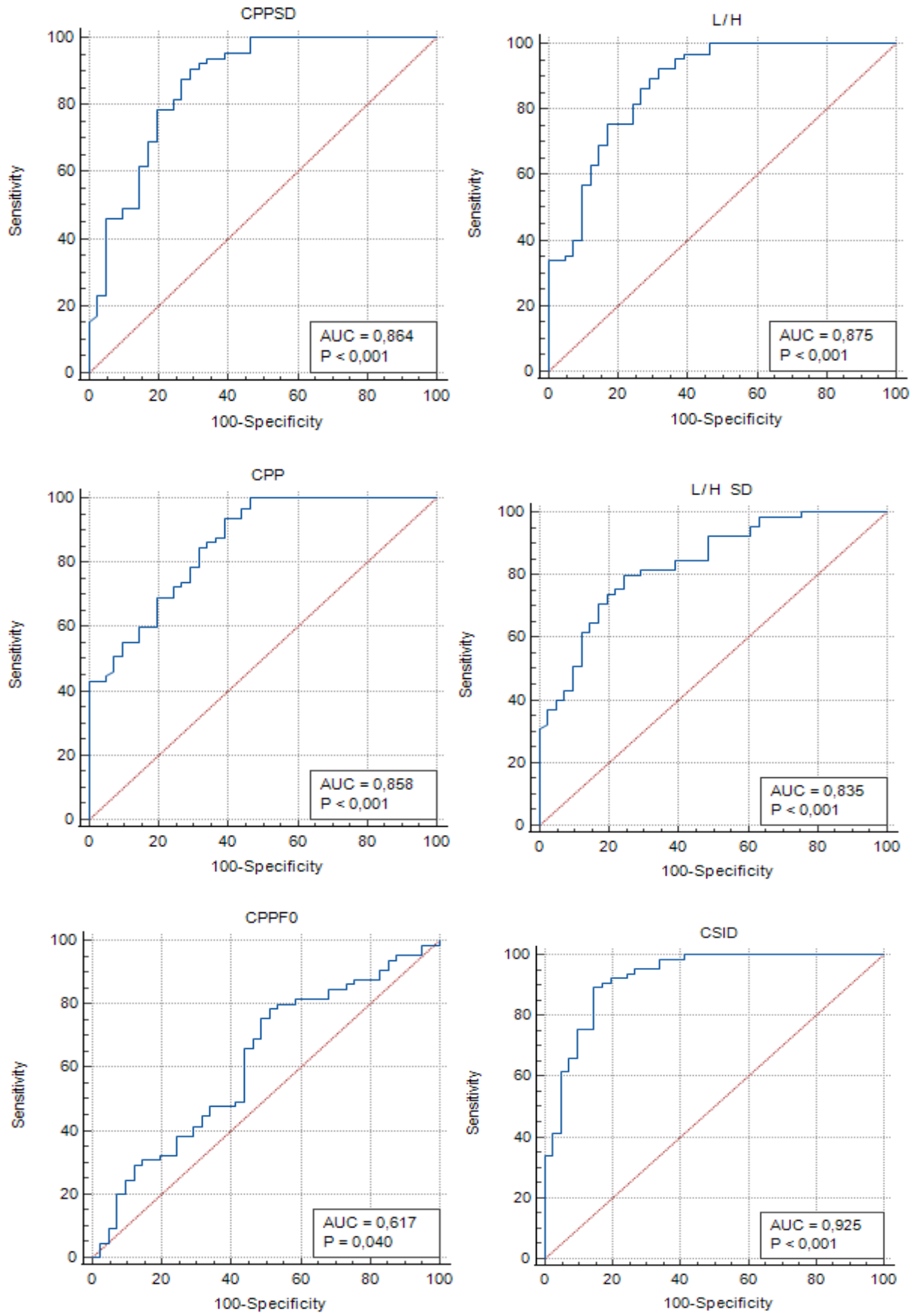


Şekil 4.32 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.72'de ve ROC eğrileri Şekil 4.33'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,617 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,925 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.72 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|---------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Sert glotal atak | CPP | 0,858 (0,777- 0,918) | 2,562 | 93,85 (85,0- 98,3) | 60,98 (44,5- 75,8) |
| | CPPSS | 0,864 (0,784- 0,923) | 1,794 | 90,77 (81,0- 96,5) | 70,73 (54,5- 83,9) |
| | L/H | 0,875 (0,796- 0,931) | 22,599 | 92,31 (93,0- 97,5) | 68,29 (51,9- 81,9) |
| | L/HSS | 0,835 (0,750- 0,900) | 9,679 | 80,00 (68,2- 88,9) | 75,61 (59,7- 87,6) |
| | CPPF0 | 0,617 (0,518- 0,710) | 223,100 | 78,46 (66,5- 87,7) | 48,78 (32,9- 64,9) |
| | CSID | 0,925 (0,858- 0,967) | 40,829 | 89,23 (79,1- 95,6) | 85,37 (70,8- 94,4) |

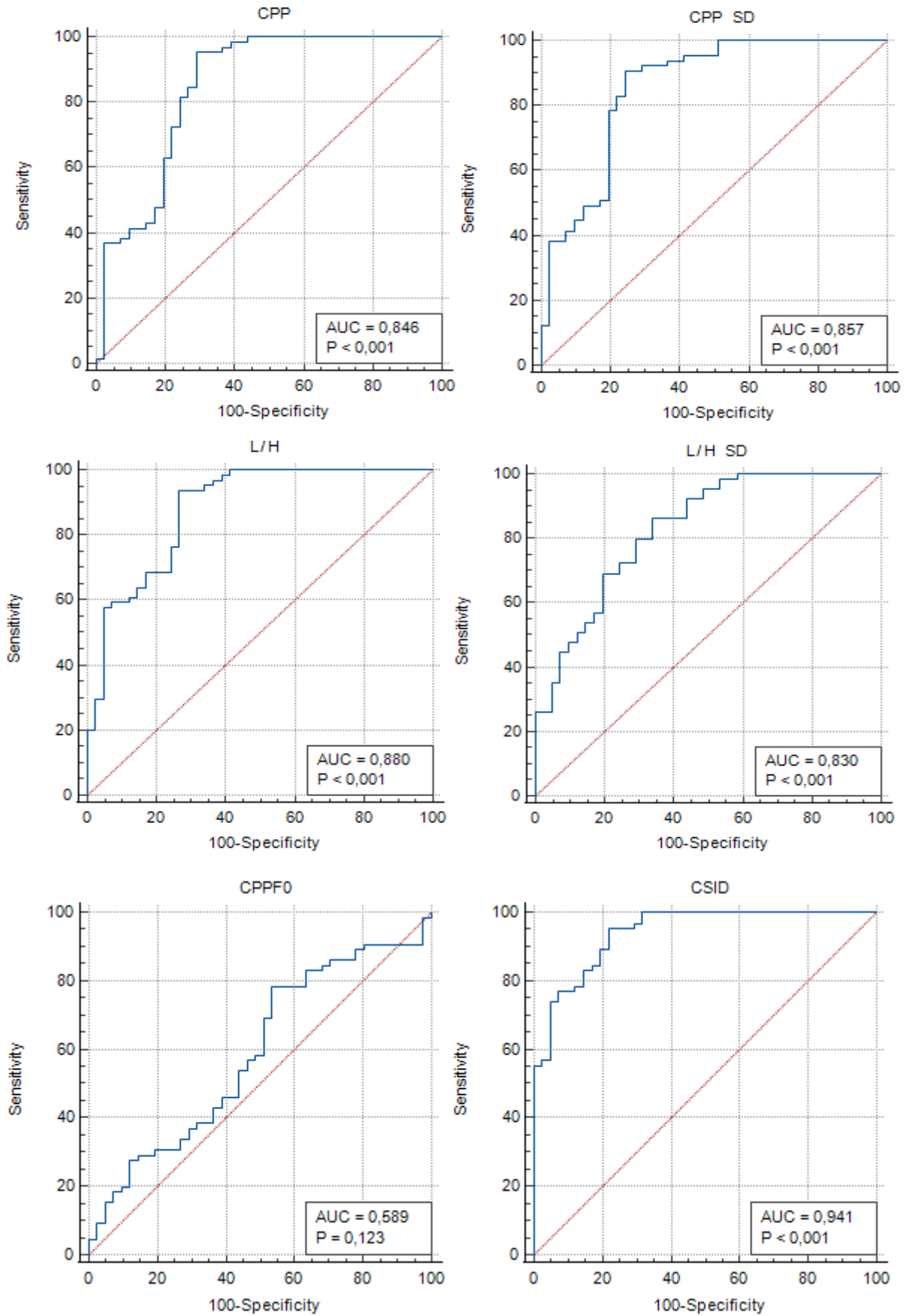


Şekil 4.33 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.73'de ve ROC eğrileri Şekil 4.34'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,589 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,941 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.73 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Nazal | CPP | 0,846 (0,763-0,909) | 3,096 | 95,38 (87,1-99,0) | 70,73 (54,5-83,9) |
| | CPPSS | 0,857 (0,776-0,917) | 1,882 | 90,77 (81,0-96,5) | 75,61 (59,7-87,6) |
| | L/H | 0,880 (0,802-0,935) | 25,165 | 93,75 (84,8-98,3) | 73,17 (57,1-85,8) |
| | L/HSS | 0,830 (0,744-0,896) | 8,859 | 86,15 (75,3-93,5) | 65,85 (49,4-79,9) |
| | CPPF0 | 0,589 (0,489-0,683) | 226,561 | 78,46 (66,5-87,7) | 46,34 (30,7-62,6) |
| | CSID | 0,941 (0,878-0,978) | 41,392 | 95,38 (87,1-99,0) | 78,05 (62,4-89,4) |

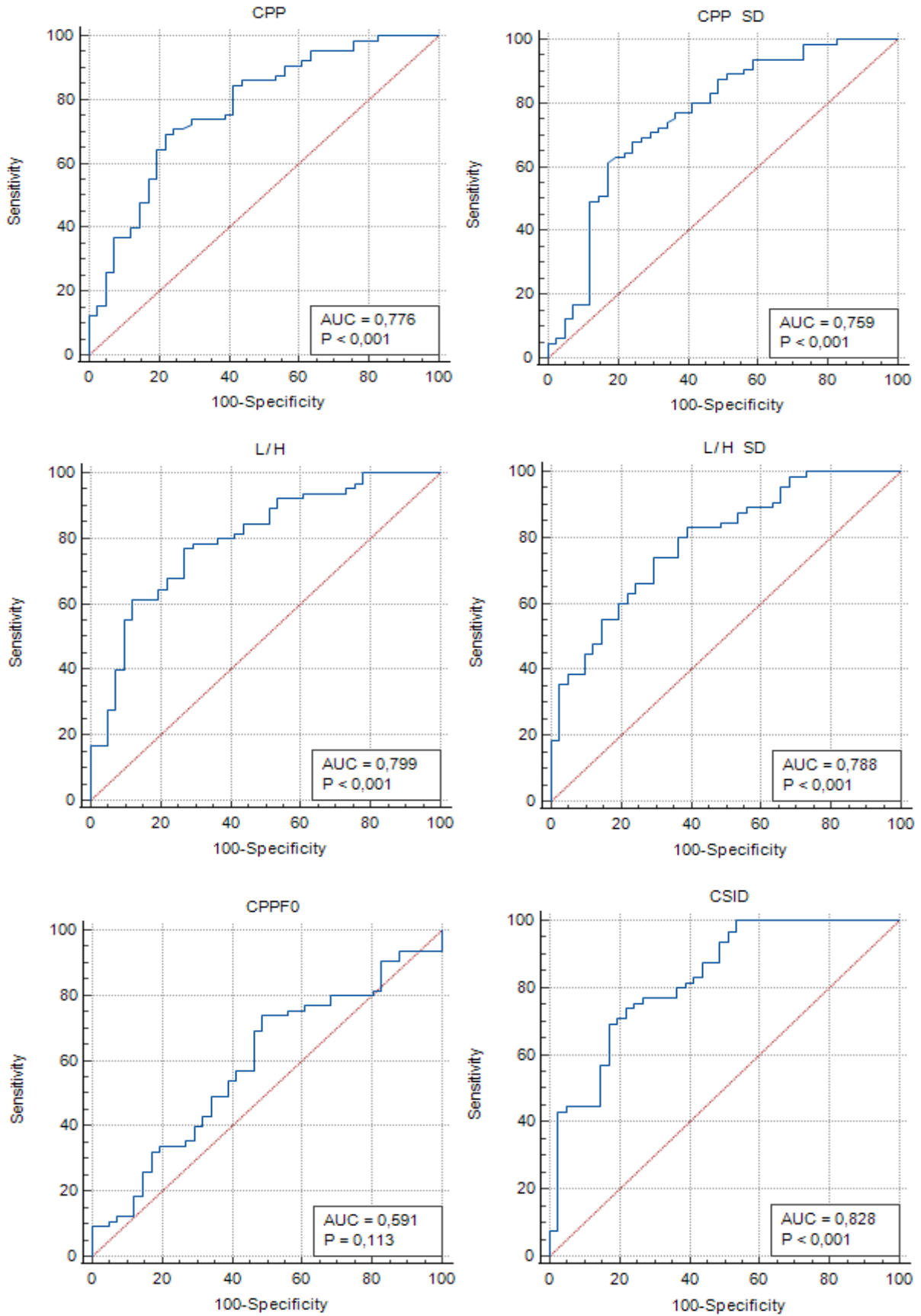


Şekil 4.34 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.74'de ve ROC eğrileri Şekil 4.35'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,591 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,828 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.74 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,776 (0,685- 0,851) | 2,113 | 69,23 (56,6- 80,1) | 78,05 (62,4- 89,4) |
| | CPPSS | 0,759 (0,666- 0,837) | 1,776 | 61,54 (48,6- 73,3) | 82,93 (67,9- 92,8) |
| | L/H | 0,799 (0,710- 0,871) | 21,184 | 76,92 (64,8- 86,5) | 73,17 (57,1- 85,8) |
| | L/HSS | 0,788 (0,698- 0,861) | 11,002 | 73,85 (61,5- 88,9) | 70,73 (54,5- 83,9) |
| | CPPF0 | 0,591 (0,491- 0,685) | 227,633 | 73,85 (61,5- 84,0) | 51,22 (35,1- 67,1) |
| | CSID | 0,828 (0,742- 0,894) | 52,878 | 69,23 (56,6- 80,1) | 82,93 (67,9- 92,8) |

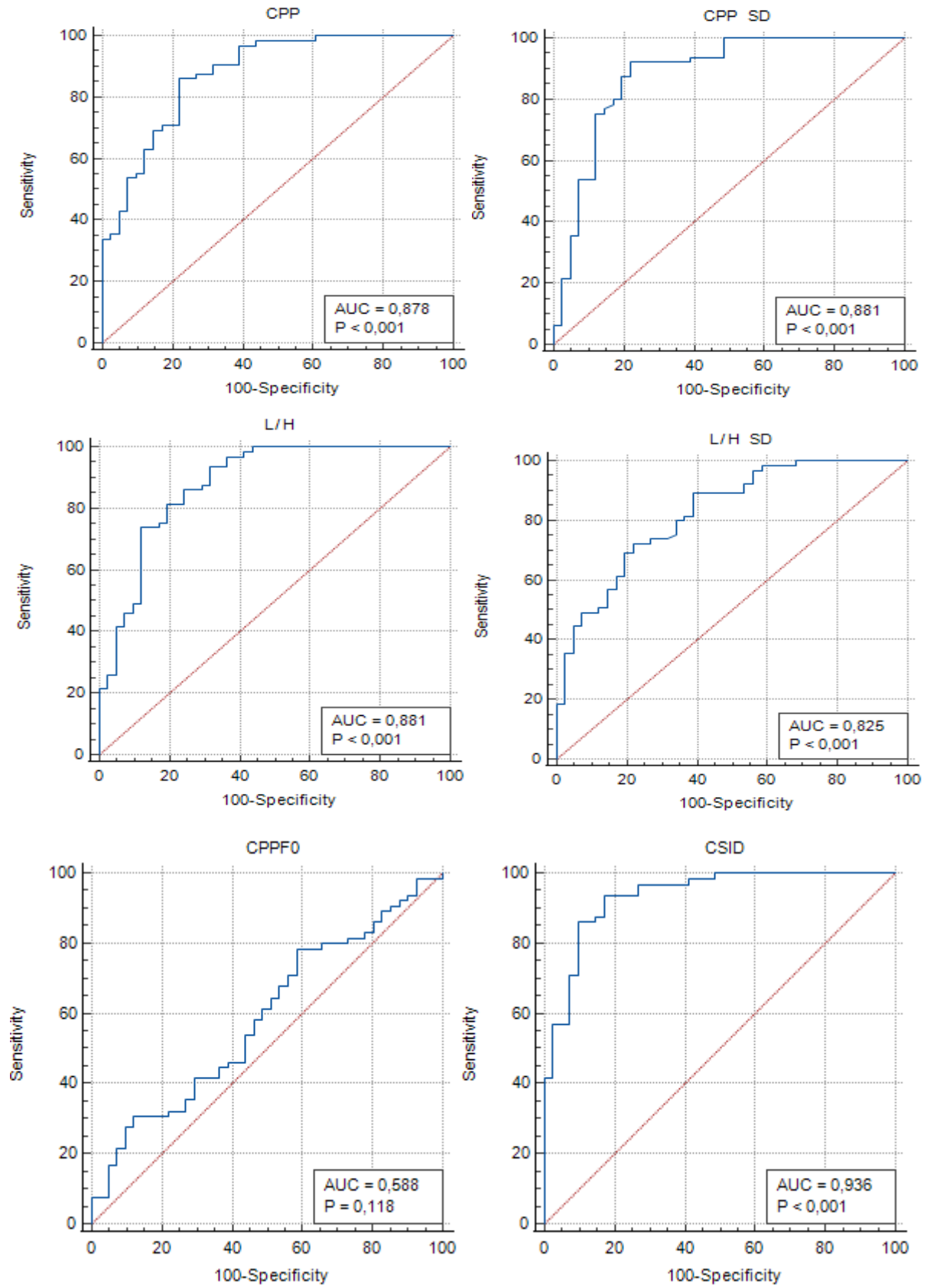


Şekil 4.35 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri Tablo 4.75'de ve ROC eğrileri Şekil 4.36'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,588 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,936 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.75 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 Cümle | CPP | 0,878 (0,800-0,933) | 2,979 | 86,15 (75,3-93,5) | 78,05 (62,4-89,4) |
| | CPPSS | 0,881 (0,804-0,936) | 1,814 | 92,31 (83,0-97,5) | 78,05 (62,4-89,4) |
| | L/H | 0,881 (0,803-0,936) | 22,707 | 93,85 (85,0-98,3) | 68,29 (51,9-81,9) |
| | L/HSS | 0,825 (0,739-0,892) | 9,485 | 72,31 (59,8-82,7) | 78,05 (62,4-89,4) |
| | CPPF0 | 0,588 (0,489-0,683) | 225,062 | 78,46 (66,5-87,7) | 41,46 (26,3-57,9) |
| | CSID | 0,936 (0,872-0,974) | 47,290 | 93,85 (85,0-98,3) | 82,93 (67,9-92,8) |



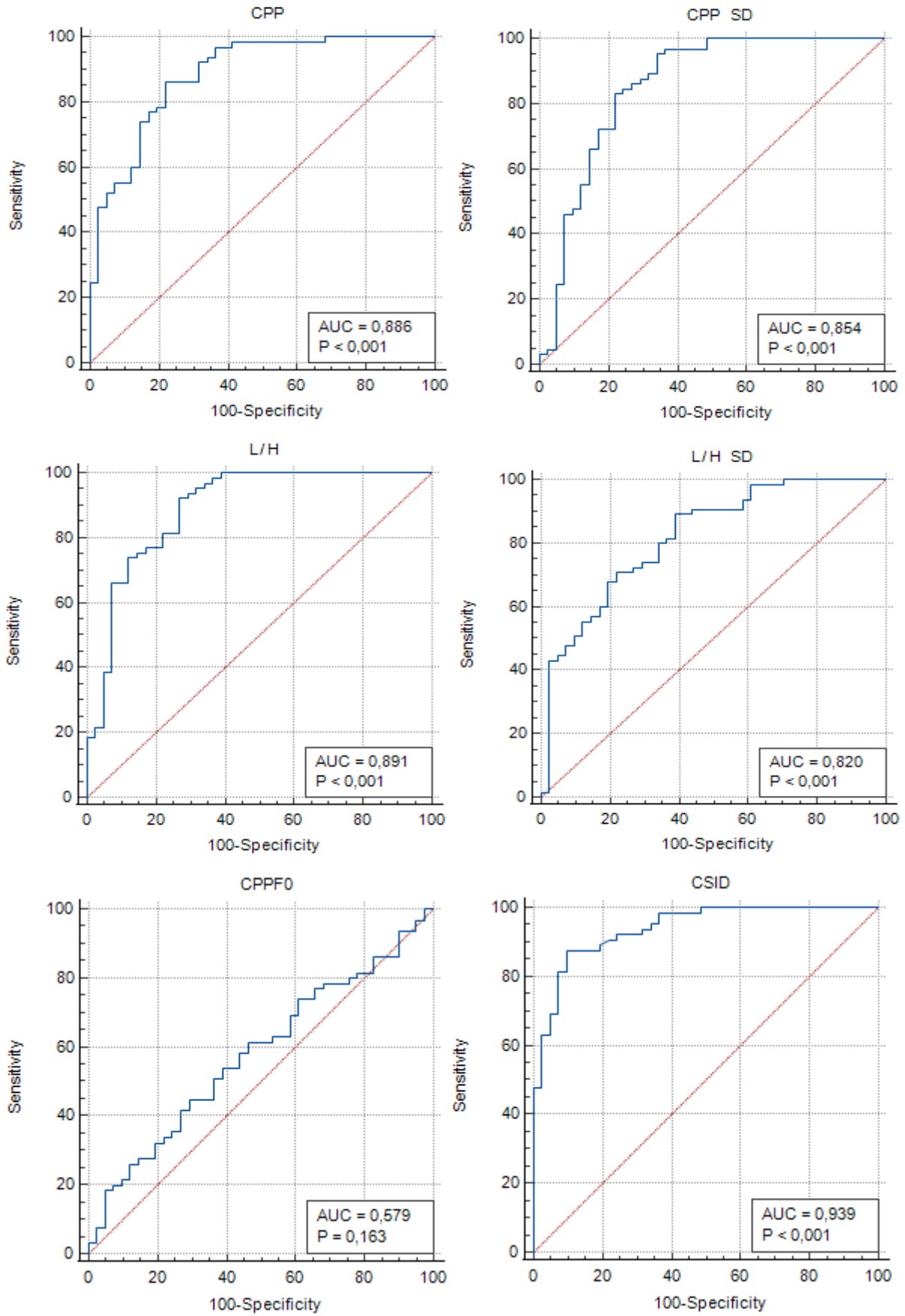
Şekil 4.36 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümledeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri Tablo 4.76'da ve ROC eğrileri Şekil 4.37'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,579 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,939 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.76 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,886 (0,810-0,939) | 3,608 | 86,15 (75,3-93,5) | 78,05 (62,4-89,4) |
| | CPPSS | 0,854 (0,773-0,915) | 1,585 | 95,38 (87,1-99,0) | 65,85 (49,4-79,9) |
| | L/H | 0,891 (0,816-0,943) | 24,719 | 92,31 (83,0-97,5) | 73,17 (57,1-85,8) |
| | L/HSS | 0,820 (0,733-0,888) | 7,037 | 89,23 (79,1-95,6) | 60,98 (44,5-75,8) |
| | CPPF0 | 0,579 (0,479-0,674) | 200,469 | 44,62 (32,3-57,5) | 70,73 (54,5-83,9) |
| | CSID | 0,939 (0,876-0,976) | 44,306 | 87,69 (77,2-94,5) | 90,24 (76,9-97,3) |

Çalışmamızda CAPE-V GED' e göre gruplama yapıldığında grup 3 ve grup 4 arasında yapılan roc analizi sonuçlarına göre 54 parametrenin 38'inde AUC değeri 0,800'ün üzerinde değer alıp kesme puanı açısından mükemmel seviyede tespit edilmiştir. CSID parametresi Uzatılmış ünlü fonasyonu ve patlamalı ötümsüz cümle hariç diğer tüm cümlelerde AUC değeri 0,900'ün üzerinde değer almıştır. Ayrıca tümü ötümlü cümlede CSID AUC: 0,942 olarak en yüksek değeri almış ve kesme puanı 42,099 olarak bulunmuştur. Ses bozukluğunun şiddeti arttıkça kepsral parametrelerin doğru tanı verme durumlarında arttığı gözlemlenmektedir.



Şekil 4.37 Katılımcılara CAPE-V GED gruplaması yapıldığında grup 3 ve grup 4'e göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri.

4.8.3. Uzatılmış Ünlü Fonasyonunda Yapılan İşitsel Algısal Değerlendirmeye Göre (VAS /a/) Gruplama Yapıldığında Disfoni Şiddetleri Arasında Kesme Puanlarının Sonuçları

VAS /a/'ya göre gruplara ayrılmasına göre disfoni şiddetleri arasında kesme puanlarının sonuçları belirtilmiştir (grup 1 (kontrol) ile grup 2 (hafif); grup 2 (hafif) ile grup 3 (orta); grup 3 (orta) ile grup 4 (şiddetli)).

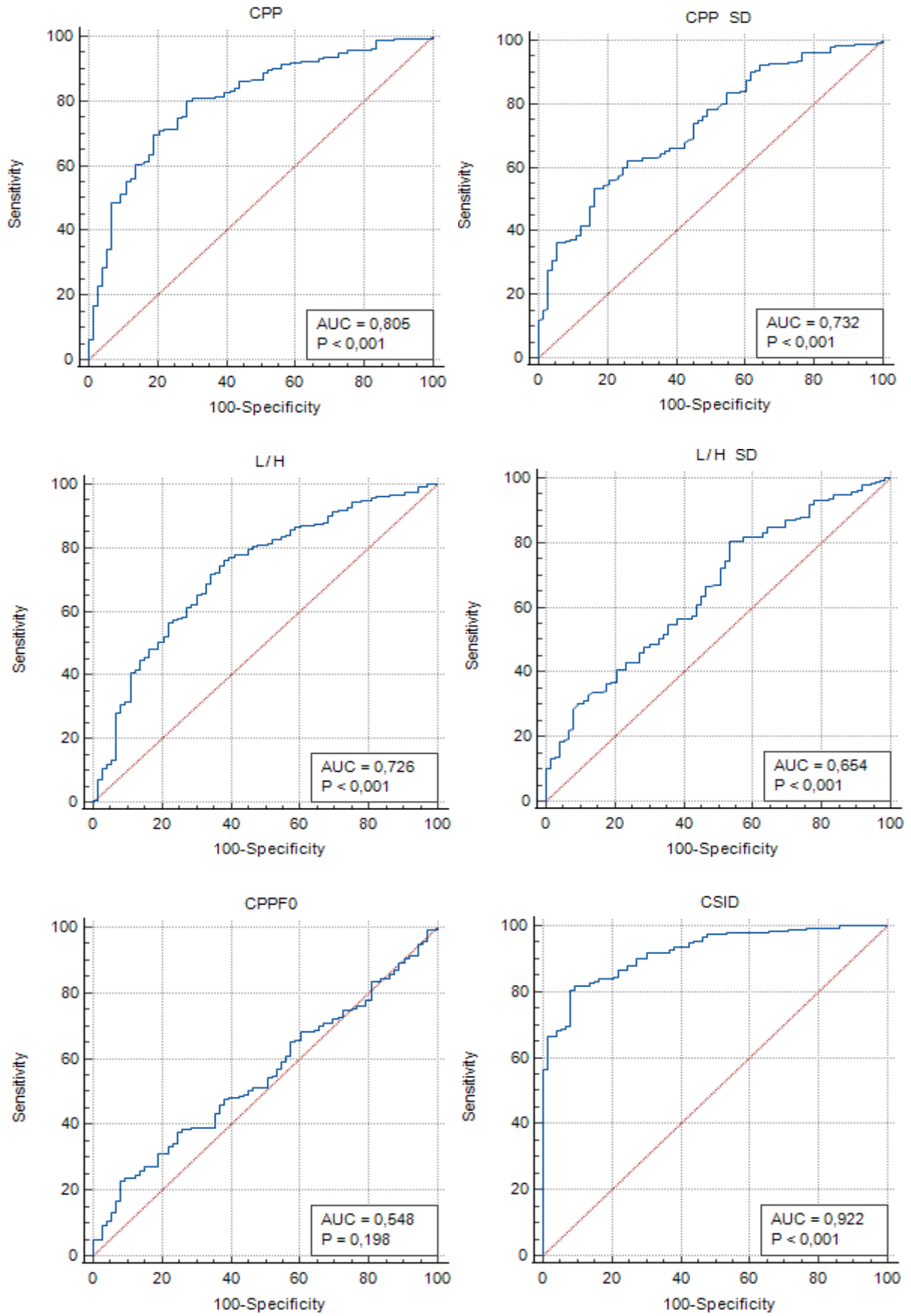
a) Grup 1 (Kontrol)- Grup 2 (Hafif)

Grup 1'i temsil eden sağlıklı sese sahip 195 birey ve grup 2'yi temsil eden hafif disfonisi olan 86 birey arasında yapılan ROC analizi sonuçları aşağıda devam eden tablolarda ve şekillerde belirtilmiştir.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri Tablo 4.77'de ve ROC eğrileri Şekil 4.38'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,548 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,922 (olağanüstü) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.77 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre uzatılmış ünlü fonasyondaki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Uzatılmış ünlü fonasyonu | CPP | 0,805 (0,752- 0,851) | 10,064 | 80,00 (73,7- 85,4) | 71,23 (59,4- 81,2) |
| | CPPSS | 0,732 (0,675- 0,784) | 0,497 | 53,33 (46,1- 60,5) | 83,56 (73,0- 91,2) |
| | L/H | 0,726 (0,669- 0,779) | 37,325 | 76,41 (69,8- 82,2) | 61,64 (49,5- 72,8) |
| | L/HSS | 0,654 (0,593- 0,711) | 1,527 | 80,51 (74,2- 85,8) | 46,58 (34,8- 58,6) |
| | CPPF0 | 0,548 (0,487- 0,609) | 133,426 | 23,08 (17,4- 29,6) | 91,78 (83,0- 96,9) |
| | CSID | 0,922 (0,883- 0,951) | 7,533 | 82,05 (75,9- 87,2) | 90,41 (81,2- 96,1) |

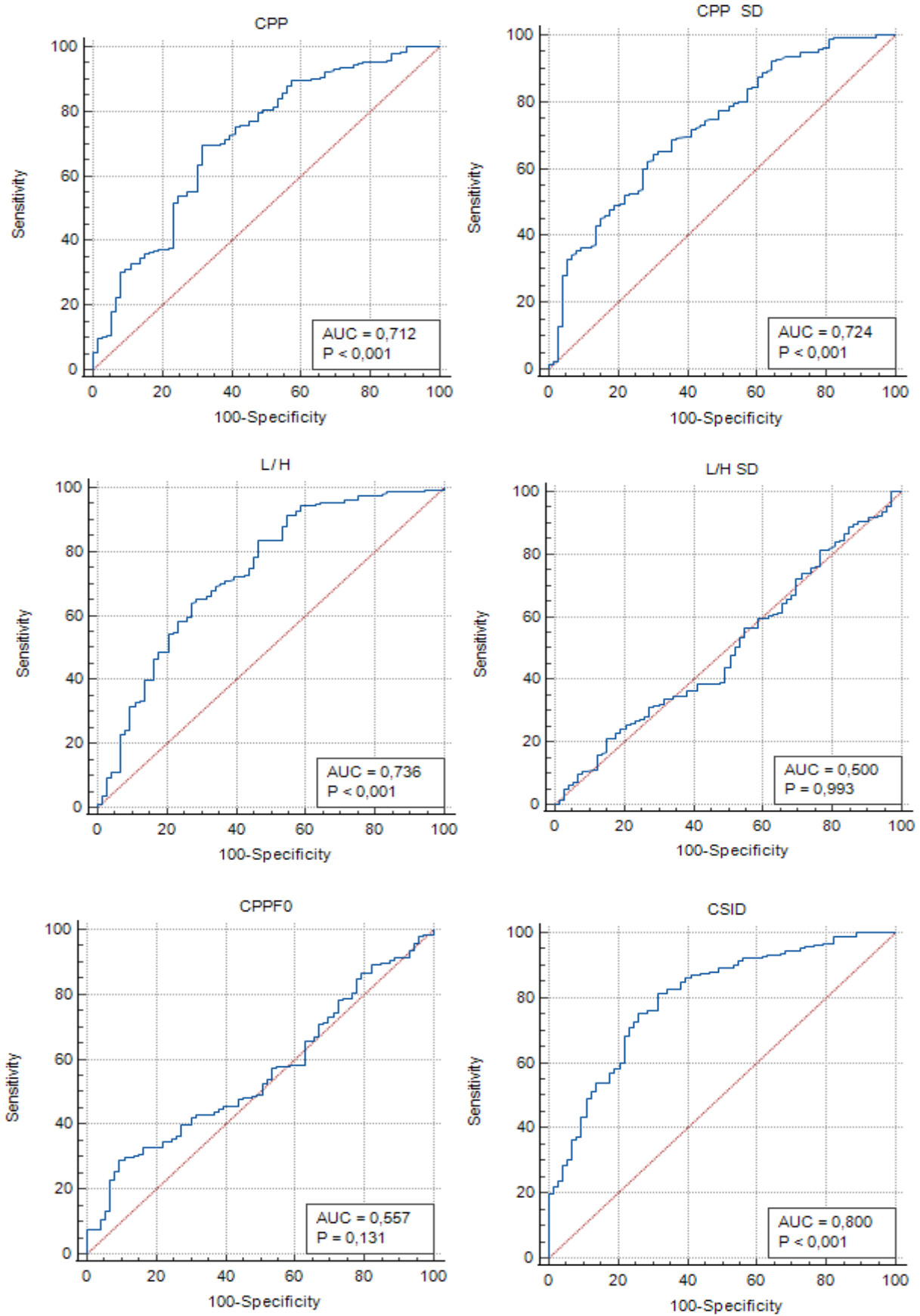


Şekil 4.38 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre uzatılmış ünlü fonasyondaki ROC eğrileri

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.78'de ve ROC eğrileri Şekil 4.39'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,502 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,800 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.78 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Koartikülasyon | CPP | 0,712 (0,654-0,765) | 4,920 | 69,74 (62,8-76,1) | 68,49 (56,6-78,9) |
| | CPPSS | 0,724 (0,667-0,777) | 3,297 | 64,62 (57,5-71,3) | 69,86 (58,0-80,1) |
| | L/H | 0,736 (0,679-0,788) | 29,065 | 83,59 (77,6-88,5) | 53,42 (41,4-65,2) |
| | L/HSS | 0,500 (0,439-0,562) | 12,115 | 38,97 (32,1-46,2) | 50,68 (38,7-62,6) |
| | CPPF0 | 0,557 (0,495-0,617) | 167,531 | 29,23 (23,0-36,2) | 90,41 (81,2-96,1) |
| | CSID | 0,800 (0,747-0,846) | 7,799 | 81,54 (75,4-86,7) | 68,49 (56,6-78,9) |

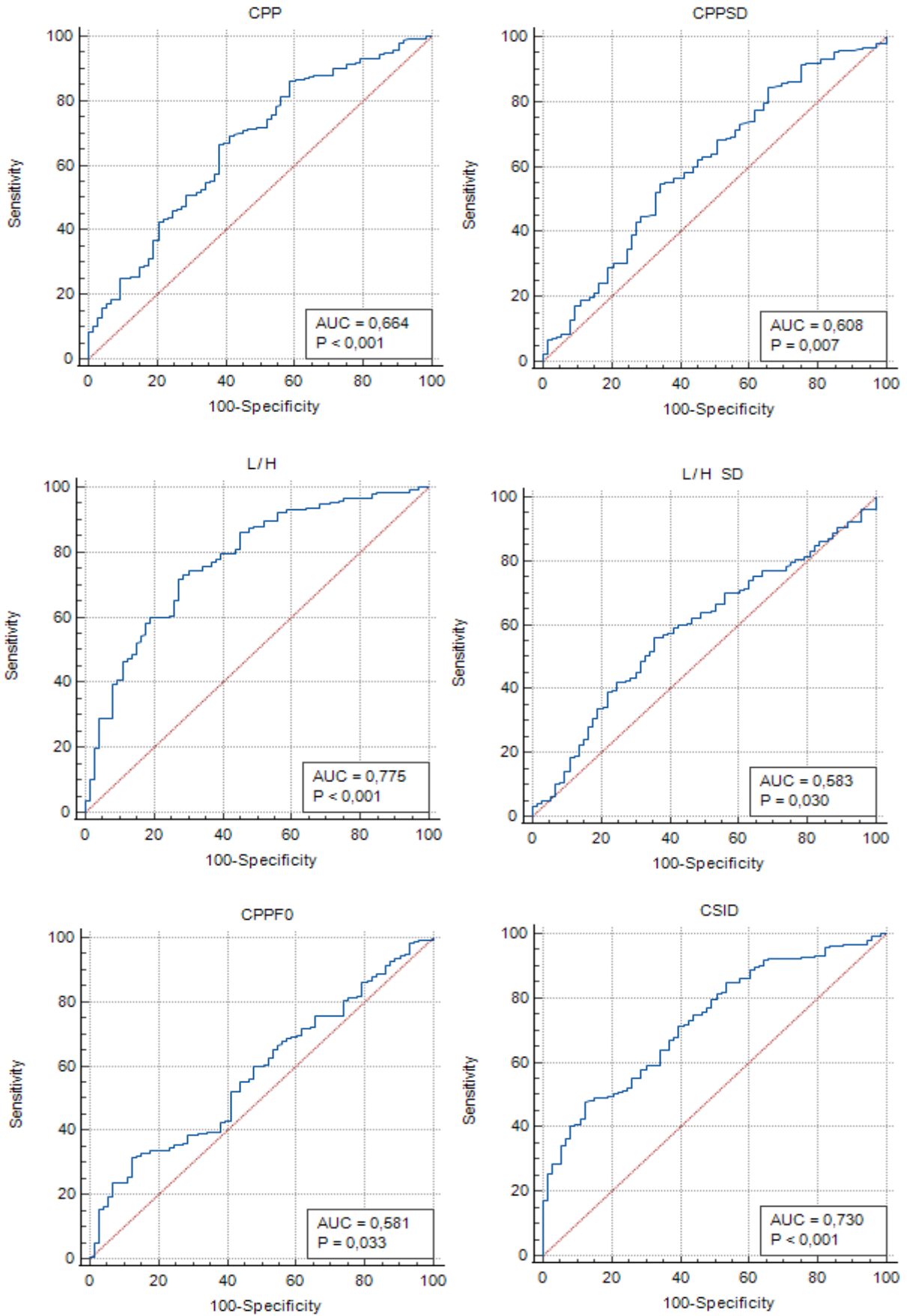


Şekil 4.39 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.79'da ve ROC eğrileri Şekil 4.40'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,581 (zayıf) olduğu ve bu değerinde 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,775 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.79 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,664 (0,604-0,720) | 5,929 | 66,67 (59,6-73,2) | 61,64 (49,5-72,8) |
| | CPPSS | 0,608 (0,547-0,667) | 3,135 | 54,87 (47,6-62,0) | 65,75 (53,7-76,5) |
| | L/H | 0,775 (0,721-0,824) | 32,447 | 73,33 (66,5-79,4) | 71,23 (59,4-81,2) |
| | L/HSS | 0,583 (0,522-0,643) | 10,287 | 55,90 (48,6-63,0) | 64,38 (52,3-75,3) |
| | CPPF0 | 0,581 (0,519-0,640) | 163,715 | 31,79 (25,3-38,8) | 87,67 (77,9-94,2) |
| | CSID | 0,730 (0,673-0,782) | -0,424 | 47,69 (40,5-54,9) | 87,67 (77,9-94,2) |

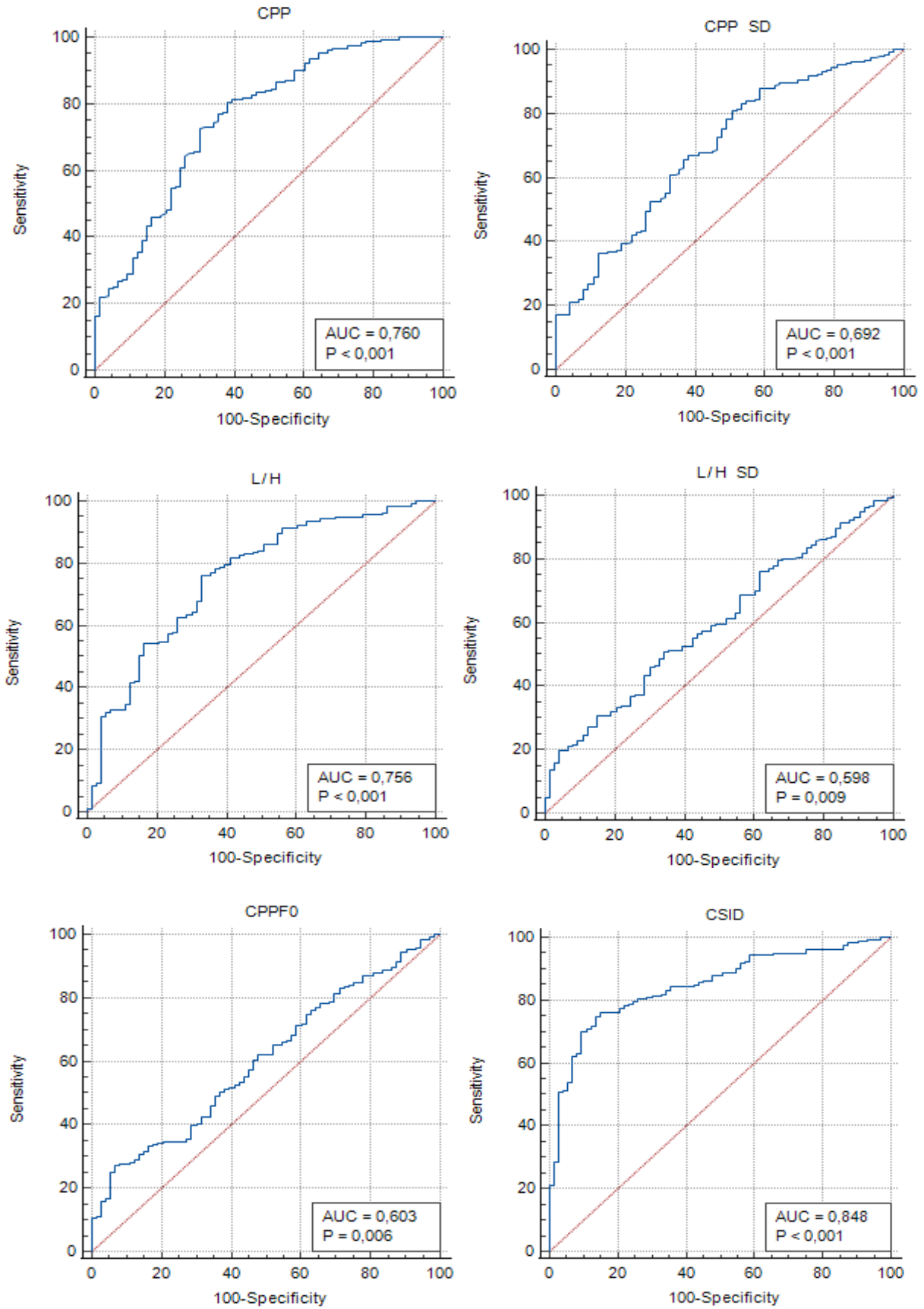


Şekil 4.40 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.80'de ve ROC eğrileri Şekil 4.41'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,598 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,848 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.80 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Tümü ötümlü | CPP | 0,760 (0,704- 0,810) | 5,748 | 72,82 (66,0- 78,9) | 69,86 (58,0- 80,1) |
| | CPPSS | 0,692 (0,633- 0,747) | 3,009 | 81,03 (74,8- 86,3) | 49,32 (37,4- 61,3) |
| | L/H | 0,756 (0,700- 0,806) | 34,040 | 76,41 (69,8- 82,2) | 67,12 (55,1- 77,7) |
| | L/HSS | 0,598 (0,537- 0,657) | 7,359 | 50,77 (43,5- 58,0) | 65,75 (53,7- 76,5) |
| | CPPF0 | 0,603 (0,542- 0,662) | 150,582 | 27,18 (21,1- 34,0) | 93,15 (84,7- 97,7) |
| | CSID | 0,848 (0,799- 0,889) | 10,172 | 76,41 (69,8- 82,2) | 84,93 (74,6- 92,2) |

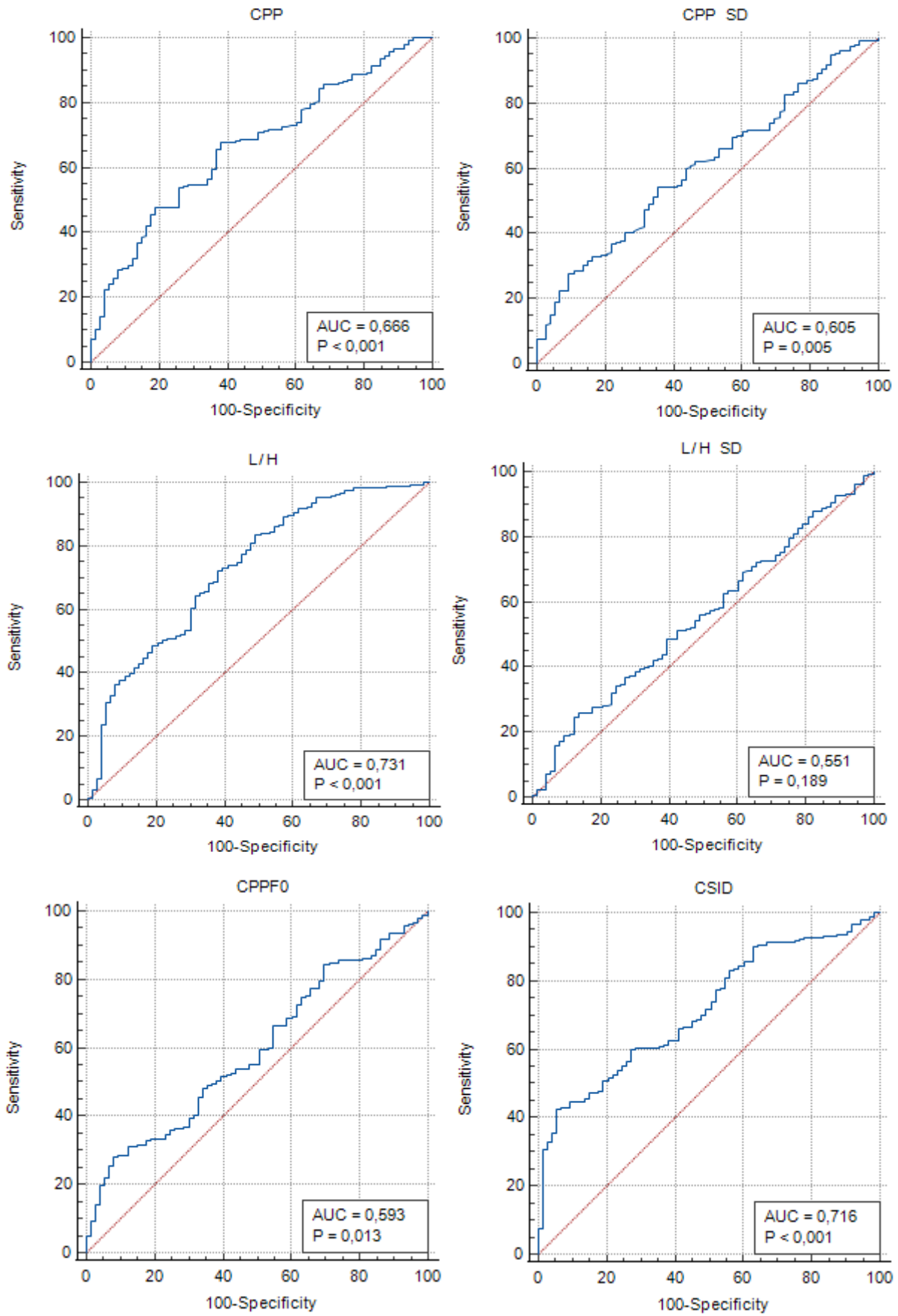


Şekil 4.41 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.81'de ve ROC eğrileri Şekil 4.42'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,551 (zayıf) olduğu ve bu değerinin 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,731 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.81 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|---------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Sert glotal atak | CPP | 0,666 (0,606- 0,722) | 4,679 | 67,69 (60,6- 74,2) | 61,64 (49,5- 72,8) |
| | CPPSS | 0,605 (0,543- 0,664) | 2,991 | 54,36 (47,1- 61,5) | 64,38 (52,3- 75,3) |
| | L/H | 0,731 (0,673- 0,783) | 28,491 | 83,59 (77,6- 88,5) | 50,68 (38,7- 62,6) |
| | L/HSS | 0,551 (0,489- 0,611) | 10,333 | 26,15 (20,1- 32,9) | 86,30 (76,2- 93,2) |
| | CPPF0 | 0,593 (0,532- 0,653) | 160,085 | 28,21 (22,0- 35,1) | 91,78 (83,0- 96,9) |
| | CSID | 0,716 (0,658- 0,769) | 6,291 | 42,56 (35,5- 49,8) | 94,52 (86,6- 98,5) |

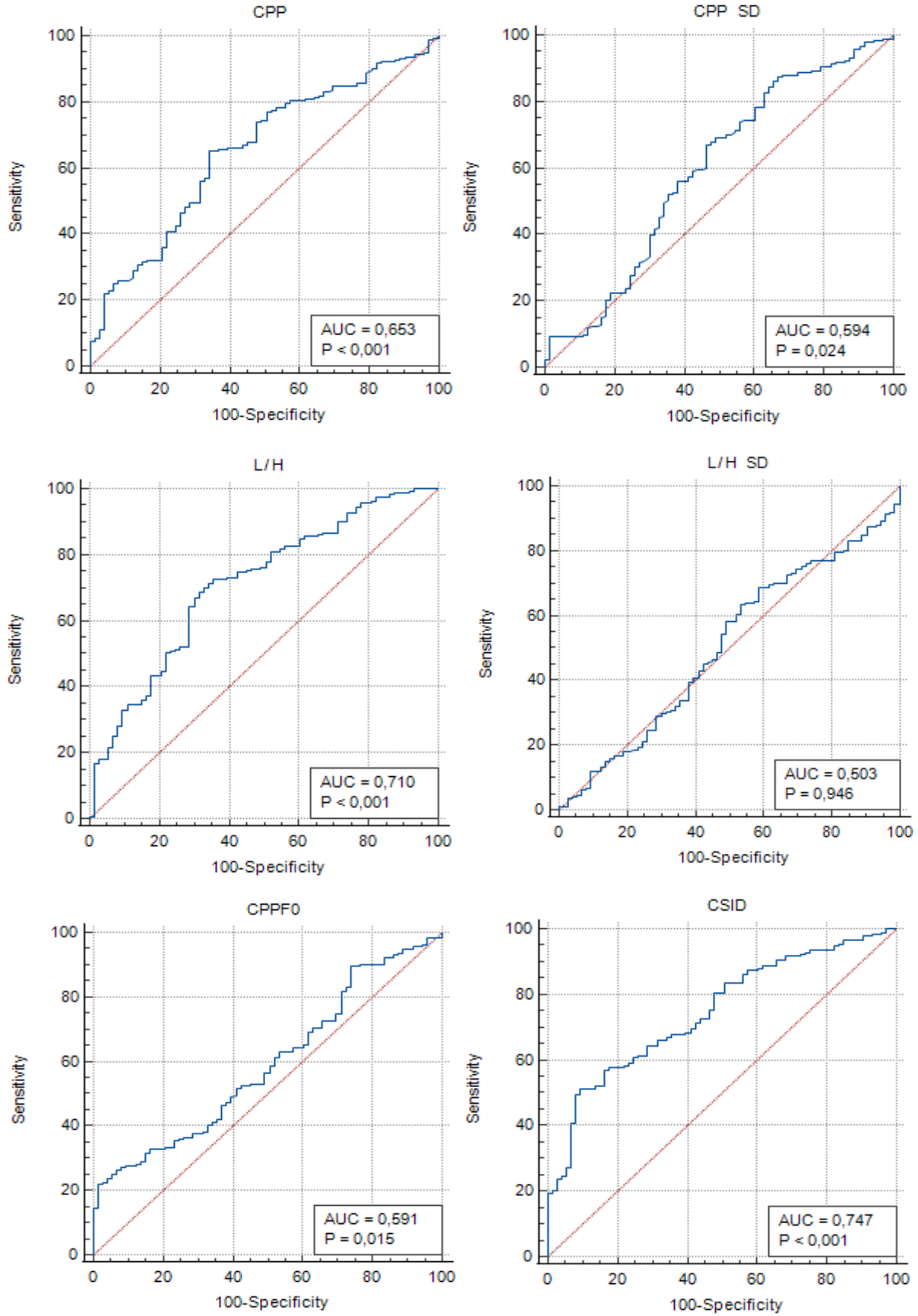


Şekil 4.42 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.82'de ve ROC eğrileri Şekil 4.43'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,503 (zayıf) olduğu ve bu değerinin 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,747 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.82 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Nazal | CPP | 0,653 (0,593-0,710) | 6,045 | 65,13 (58,0-71,8) | 65,75 (53,7-76,5) |
| | CPPSS | 0,594 (0,532-0,653) | 3,109 | 67,18 (60,1-73,7) | 53,42 (41,4-65,2) |
| | L/H | 0,710 (0,652-0,763) | 32,046 | 70,26 (63,3-76,6) | 67,12 (55,1-77,7) |
| | L/HSS | 0,503 (0,441-0,564) | 12,388 | 63,59 (56,4-70,3) | 46,58 (34,8-58,6) |
| | CPPF0 | 0,591 (0,530-0,651) | 140,201 | 22,16 (16,5-28,7) | 98,63 (92,6-100,0) |
| | CSID | 0,747 (0,690-0,798) | -6,552 | 51,28 (44,0-58,5) | 90,41 (81,2-96,1) |

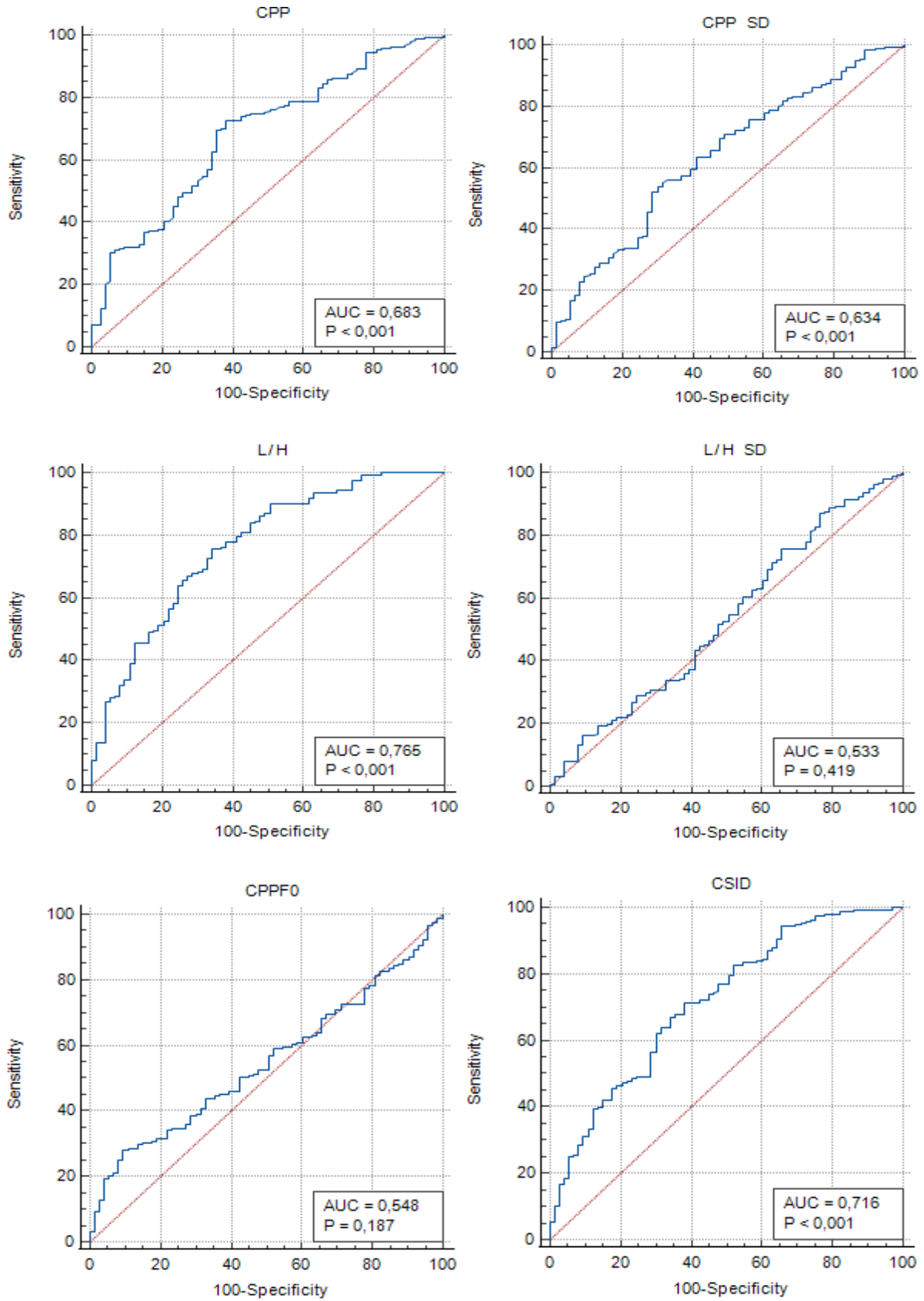


Şekil 4.43 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.83'de ve ROC eğrileri Şekil 4.44'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,533 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,765 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.83 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,683 (0,624- 0,738) | 3,029 | 72,82 (66,0- 78,9) | 61,64 (49,5- 72,8) |
| | CPPSS | 0,634 (0,574- 0,692) | 2,422 | 55,38 (48,1- 52,5) | 68,49 (56,6- 78,9) |
| | L/H | 0,765 (0,709- 0,814) | 24,938 | 75,90 (69,3- 81,7) | 65,75 (53,7- 76,5) |
| | L/HSS | 0,533 (0,471- 0,594) | 14,222 | 87,18 (81,7- 91,5) | 23,29 (14,2- 34,6) |
| | CPPF0 | 0,548 (0,487- 0,609) | 186,501 | 28,21 (22,0- 35,1) | 90,41 (81,2- 96,1) |
| | CSID | 0,716 (0,658- 0,770) | 31,609 | 67,18 (60,1- 73,7) | 65,75 (53,7- 76,5) |

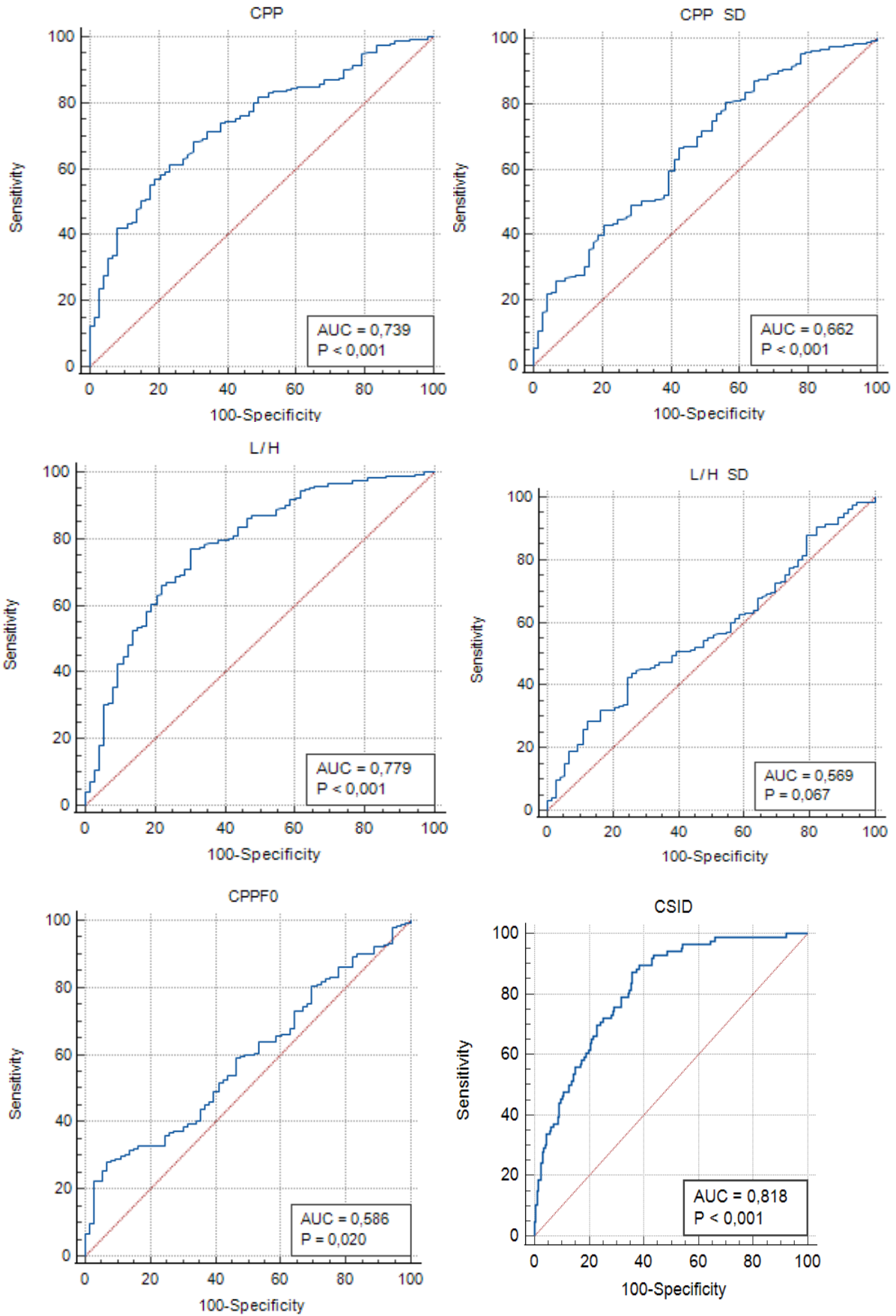


Şekil 4.44 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri Tablo 4.84'de ve ROC eğrileri Şekil 4.45'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0,569 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,818 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.84 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 Cümle | CPP | 0,739 (0,683-0,791) | 5,062 | 61,54 (54,3-68,4) | 76,71 (65,4-85,8) |
| | CPPSS | 0,662 (0,602-0,719) | 2,728 | 80,51 (74,2-85,8) | 43,84 (32,2-55,9) |
| | L/H | 0,779 (0,725-0,827) | 30,081 | 76,92 (70,4-82,6) | 69,86 (58,0-80,1) |
| | L/HSS | 0,569 (0,508-0,629) | 10,142 | 44,10 (37,0-51,4) | 73,97 (62,4-83,5) |
| | CPPF0 | 0,586 (0,525-0,646) | 163,746 | 28,21 (22,0-35,1) | 93,15 (84,7-97,7) |
| | CSID | 0,818 (0,768-0,861) | 12,431 | 64,10 (56,9-70,8) | 87,21 (78,3-93,4) |



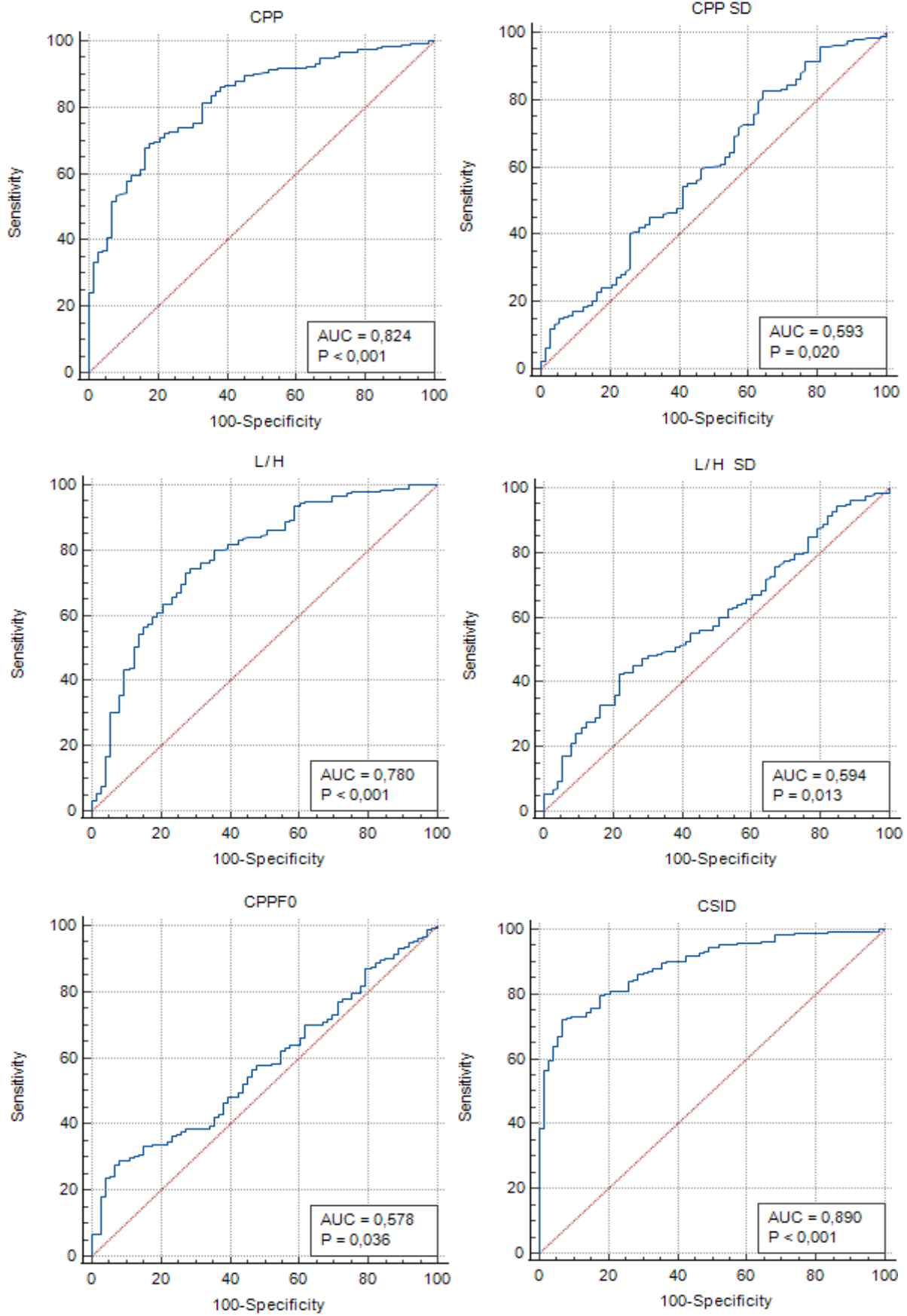
Şekil 4.45 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümledeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri Tablo 4.85'de ve ROC eğrileri Şekil 4.46'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,578 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,890 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.85 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,824 (0,773-0,867) | 6,162 | 69,23 (62,2-75,6) | 82,19 (71,5-90,2) |
| | CPPSS | 0,593 (0,532-0,653) | 2,274 | 82,56 (76,5-87,6) | 35,62 (24,7-47,7) |
| | L/H | 0,780 (0,726-0,828) | 32,166 | 73,33 (66,5-79,4) | 72,60 (60,9-82,4) |
| | L/HSS | 0,594 (0,532-0,653) | 8,361 | 42,56 (35,5-49,8) | 78,08 (66,9-86,9) |
| | CPPF0 | 0,578 (0,516-0,638) | 159,885 | 29,23 (23,0-36,2) | 91,78 (83,0-96,9) |
| | CSID | 0,890 (0,846-0,925) | 11,870 | 72,31 (65,5-78,5) | 93,15 (84,7-97,7) |

Çalışmamızda sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi uzatılmış ünlü fonasyonuna (VAS /a/) göre gruplama yapıldığında grup 1 ve grup 2 arasında yapılan roc analizi sonuçlarına göre 54 parametrenin 7'sinde AUC değeri 0,800'ün üzerinde değer alıp kesme puanı açısından mükemmel seviyede tespit edilmiştir. Bu değerlerden sadece uzatılmış ünlü fonasyonu parametresindeki CSID (AUC:0,922, kesme puanı 7,533) AUC değeri 0,900 üzerinde değer almıştır. Bu değerlerden 4 cümle+/a/ daki CSID (AUC:0,904, kesme puanı: 11,870) ve uzatılmış ünlü fonasyonundaki CSID'nin (AUC:0,933 kesme puanı: 7,533) AUC değeri 0,900 üzerinde değer almıştır. Bu değerlerden; uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP (AUC:0,805) kesme puanı 10,064, koartikülasyon cümlesinde CSID (AUC:0,800) kesme puanı 7,799, tümü ötümlü cümlesinde CSID (AUC:0,848) kesme puanı 10,172, 4 Cümlede CSID (AUC:0,807) kesme puanı 11,968, 4 Cümle + /a/ da ise CPP (AUC:0,824) kesme puanı 6,162, CSID (AUC:0,890) kesme puanı 11,870 olarak bulunmuştur.



Şekil 4.46 Katılımcıların grup 1 (kontrol) ve grup 2'ye (hafif) göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri.

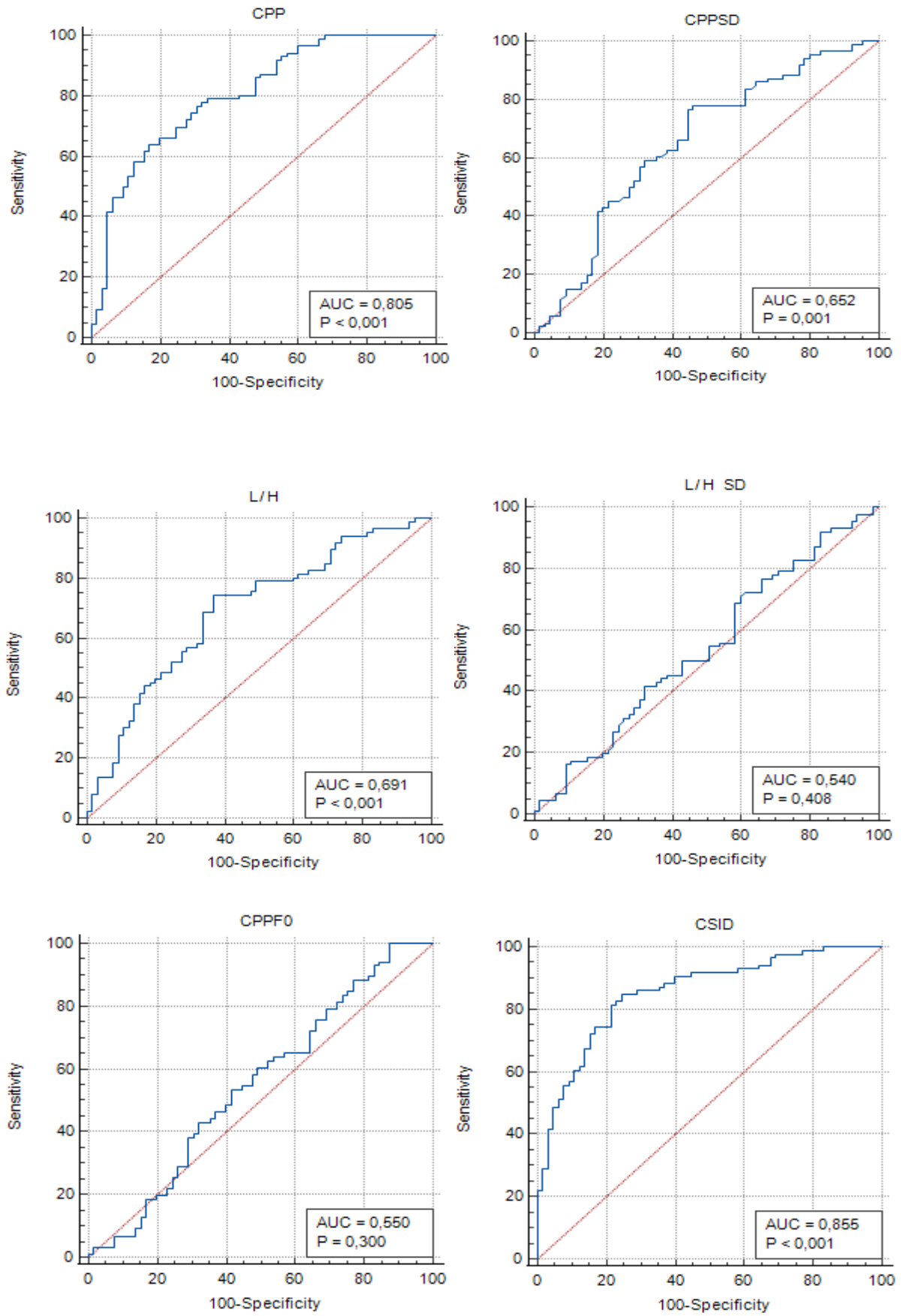
b) Grup 2 (Hafif)- Grup 3 (Orta)

Grup 2'yi temsil eden hafif şiddette disfonisi olan 86 birey ve grup 3'ü temsil eden orta şiddette disfonisi olan 65 birey arasında yapılan ROC analizi sonuçları aşağıda devam eden tablolarda ve şekilllerde belirtilmiştir.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri Tablo 4.86'da ve ROC eğrileri Şekil 4.47'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,550 (zayıf) olduğu ve bu değerlerin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,855 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.86 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|-------------------|-------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| Uzatılmış Ünlü | CPP | 0,805 (0,733- 0,865) | 8,616 | 63,95 (52,9- 74,0) | 83,08 (71,7- 91,2) |
| | CPPSS | 0,652 (0,571- 0,728) | 1,022 | 76,74 (66,4- 85,2) | 55,38 (42,5- 67,7) |
| | L/H | 0,691 (0,611- 0,764) | 34,329 | 74,42 (63,9- 83,2) | 63,08 (50,2- 74,7) |
| | L/HSS | 0,540 (0,457- 0,621) | 1,698 | 70,93 (60,1- 80,2) | 40,00 (28,0- 52,9) |
| | CPPF0 | 0,550 (0,467- 0,631) | 110,482 | 100,00 (95,8- 100,0) | 12,31 (5,5-22,8) |
| | CSID | 0,855 (0,788- 0,907) | 27,689 | 84,88 (75,5- 91,7) | 75,38 (63,1- 85,2) |

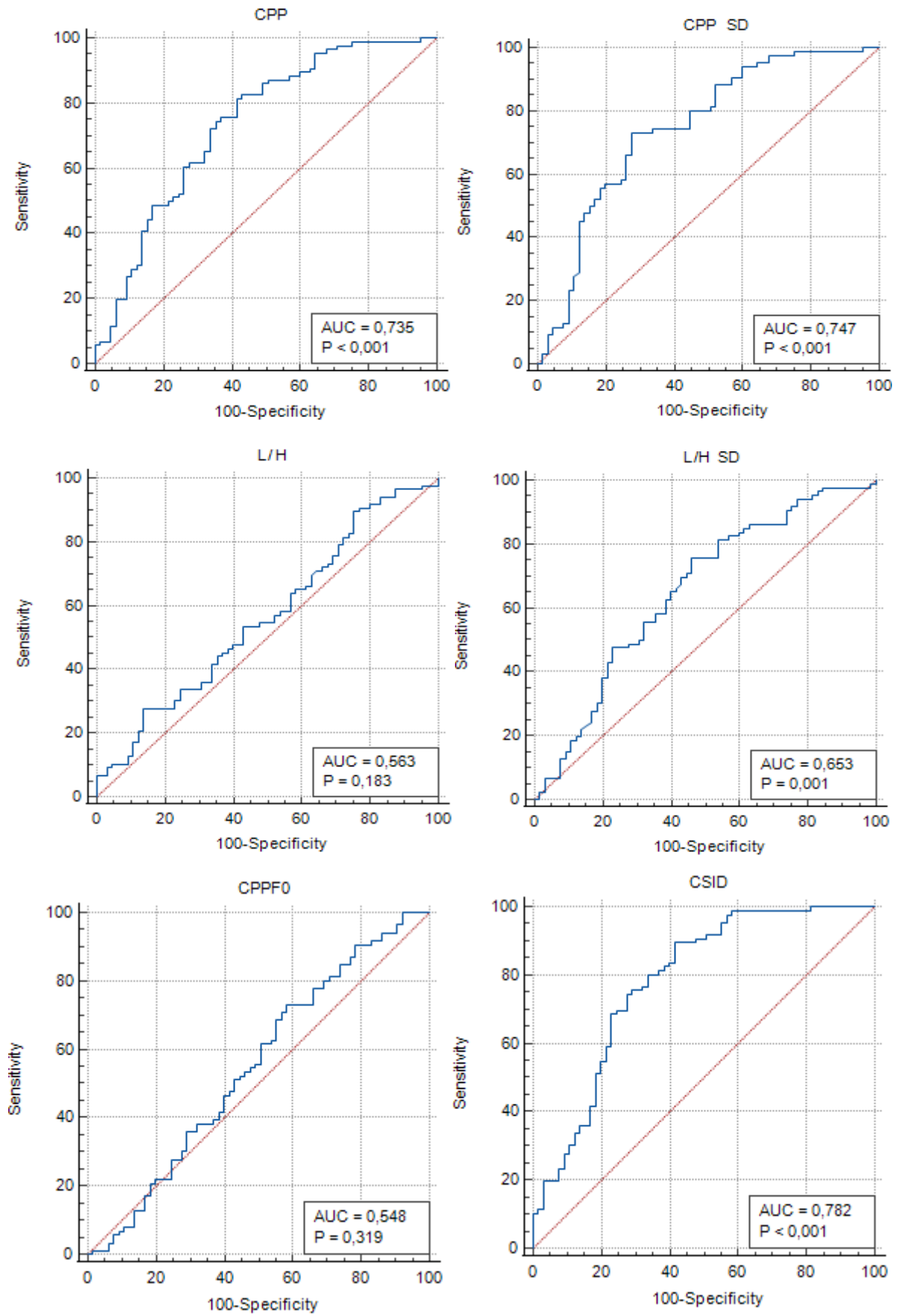


Şekil 4.47 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre uzatılmış ünlü fonayonundaki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.87'de ve ROC eğrileri Şekil 4.48'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,548 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,782 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.87 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Koartikülasyon | CPP | 0,735 (0,658-0,804) | 4,124 | 81,40 (71,6-89,0) | 58,46 (45,6-70,6) |
| | CPPSS | 0,747 (0,670-0,814) | 2,831 | 73,26 (62,6-82,2) | 72,31 (59,8-82,7) |
| | L/H | 0,563 (0,480-0,644) | 24,937 | 89,53 (81,1-95,1) | 24,62 (14,8-36,9) |
| | L/HSS | 0,653 (0,571-0,728) | 11,001 | 75,58 (65,1-84,2) | 53,85 (41,0-66,3) |
| | CPPF0 | 0,548 (0,466-0,630) | 198,899 | 73,26 (62,6-82,2) | 41,54 (29,4-54,4) |
| | CSID | 0,782 (0,708-0,845) | 23,364 | 89,53 (81,1-95,1) | 58,46 (45,6-70,6) |

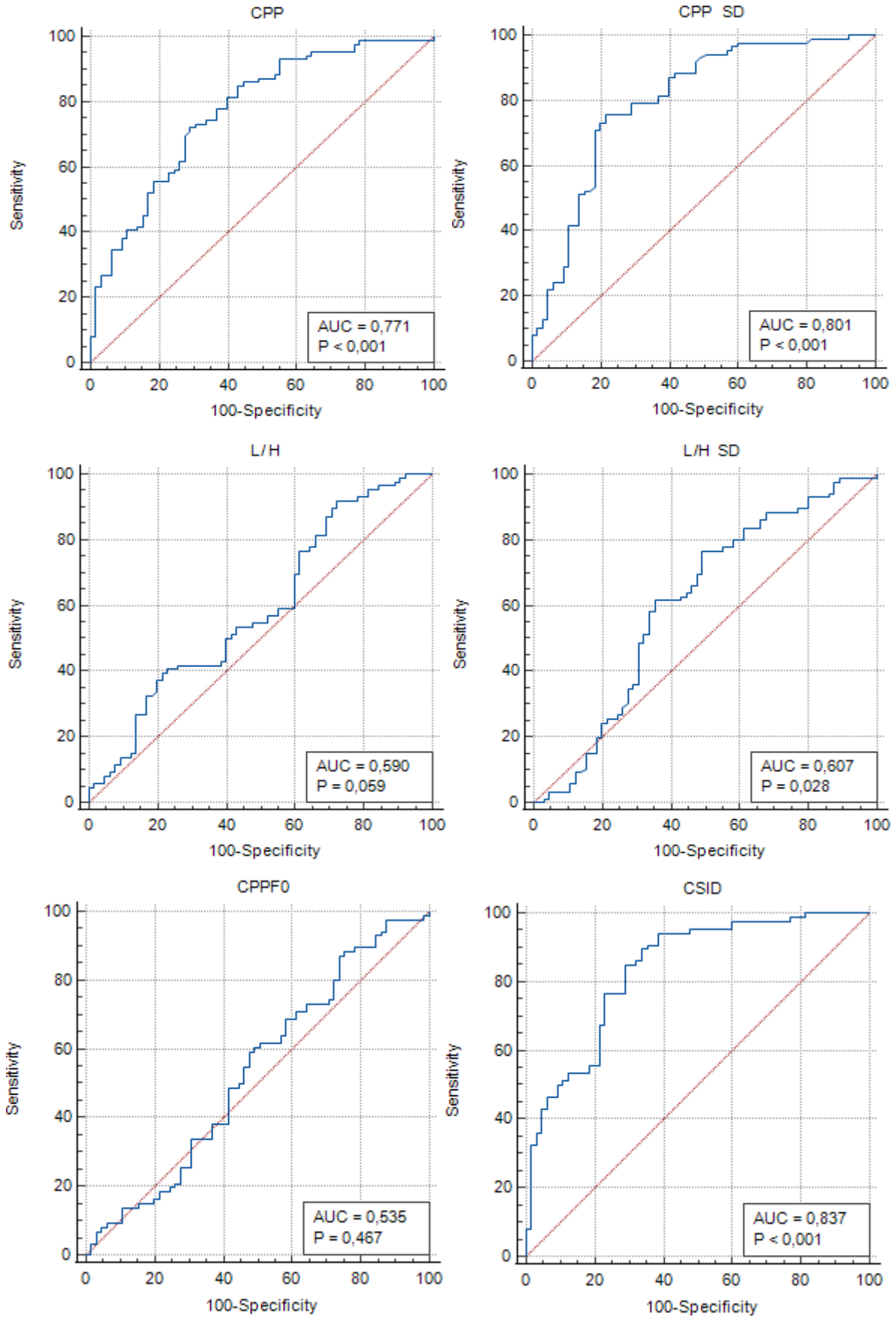


Şekil 4.48 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.88'de ve ROC eğrileri Şekil 4.49'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,535 (zayıf) olduğu ve bu değerinde 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,837 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.88 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,771 (0,696-0,836) | 5,197 | 72,09 (61,4-81,2) | 70,77 (58,2-81,4) |
| | CPPSS | 0,801 (0,728-0,862) | 2,678 | 75,58 (65,1-84,2) | 78,46 (66,5-87,7) |
| | L/H | 0,590 (0,507-0,669) | 27,349 | 91,86 (83,9-96,7) | 27,69 (17,3-40,2) |
| | L/HSS | 0,607 (0,525-0,686) | 9,600 | 76,74 (66,4-85,2) | 50,77 (38,1-63,4) |
| | CPPF0 | 0,535 (0,453-0,617) | 166,614 | 87,21 (78,3-93,4) | 26,15 (16,0-38,5) |
| | CSID | 0,837 (0,768-0,892) | 21,692 | 94,19 (87,0-98,1) | 61,54 (48,6-73,3) |

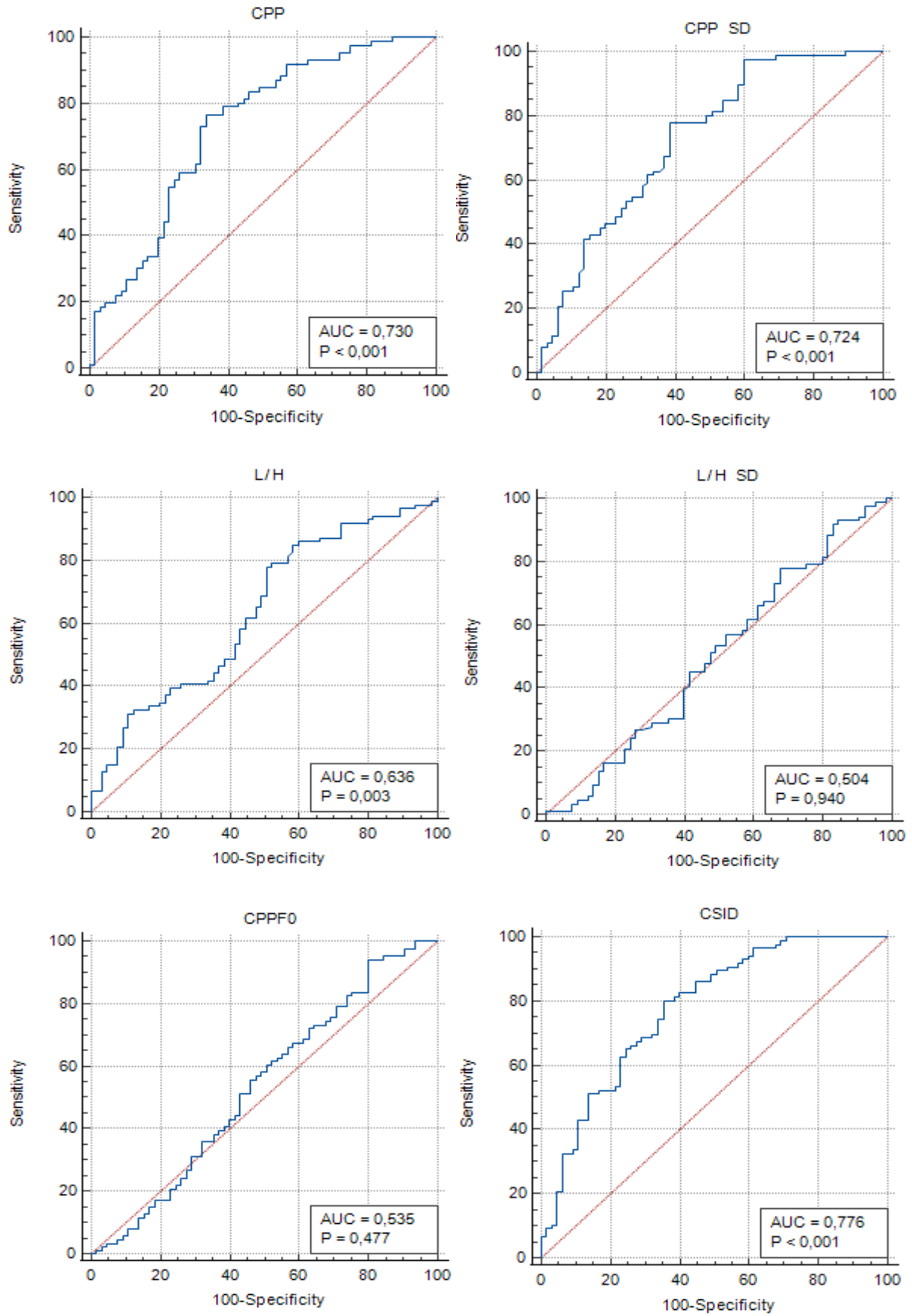


Şekil 4.49 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.89'de ve ROC eğrileri Şekil 4.50'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/HSS değerinin 0.504 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0.50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,766 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.89 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Tümü ötümlü | CPP | 0,730 (0,651- 0,799) | 4,800 | 76,74 (66,4- 85,2) | 66,15 (53,4- 77,4) |
| | CPPSS | 0,724 (0,646- 0,794) | 2,693 | 77,91 (67,7- 86,1) | 61,54 (48,6- 73,3) |
| | L/H | 0,636 (0,554- 0,713) | 30,418 | 77,91 (67,7- 86,1) | 49,23 (36,6- 61,9) |
| | L/HSS | 0,504 (0,421- 0,586) | 9,060 | 77,91 (67,7- 86,1) | 32,31 (21,2- 45,1) |
| | CPPF0 | 0,535 (0,452- 0,616) | 152,398 | 94,19 (87,0- 98,1) | 20,00 (11,1- 31,8) |
| | CSID | 0,766 (0,702- 0,840) | 20,419 | 80,23 (70,2- 88,0) | 64,62 (51,8- 76,1) |

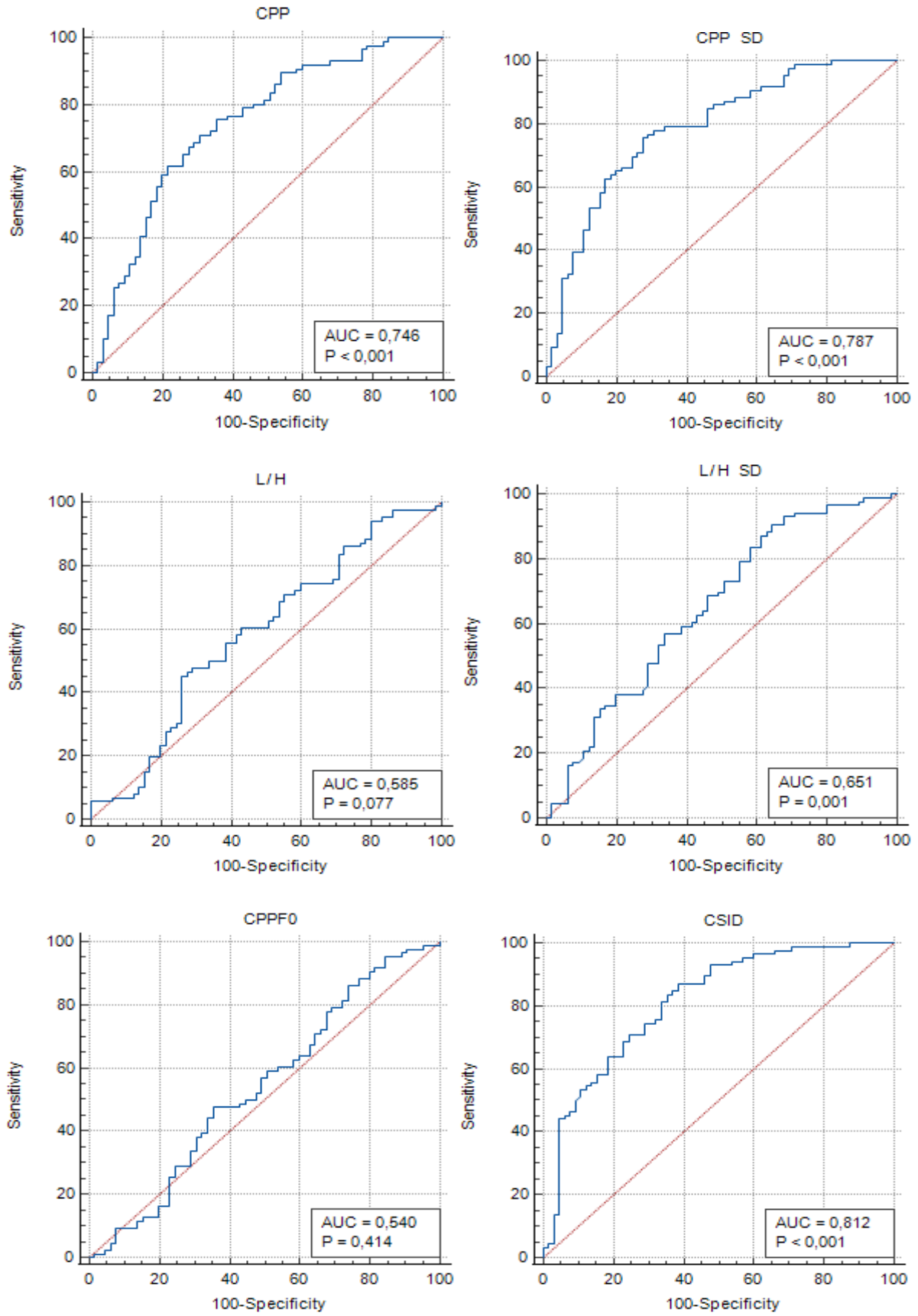


Şekil 4.50 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.90'da ve ROC eğrileri Şekil 4.51'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,540 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,812 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.90 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|---------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Sert glotal atak | CPP | 0,746 (0,669- 0,813) | 4,127 | 75,58 (65,1- 84,2) | 64,62 (51,8- 76,1) |
| | CPPSS | 0,787 (0,713- 0,850) | 2,604 | 75,58 (65,1- 84,2) | 72,31 (59,8- 82,7) |
| | L/H | 0,585 (0,502- 0,664) | 29,201 | 45,35 (34,5- 56,5) | 73,85 (63,1- 85,2) |
| | L/HSS | 0,651 (0,569- 0,727) | 10,057 | 90,70 (82,5- 95,9) | 35,38 (23,9- 48,2) |
| | CPPF0 | 0,540 (0,457- 0,621) | 212,297 | 47,67 (36,8- 58,7) | 64,62 (51,8- 76,1) |
| | CSID | 0,812 (0,741- 0,871) | 26,070 | 87,21 (78,3- 93,4) | 61,54 (48,6- 73,3) |

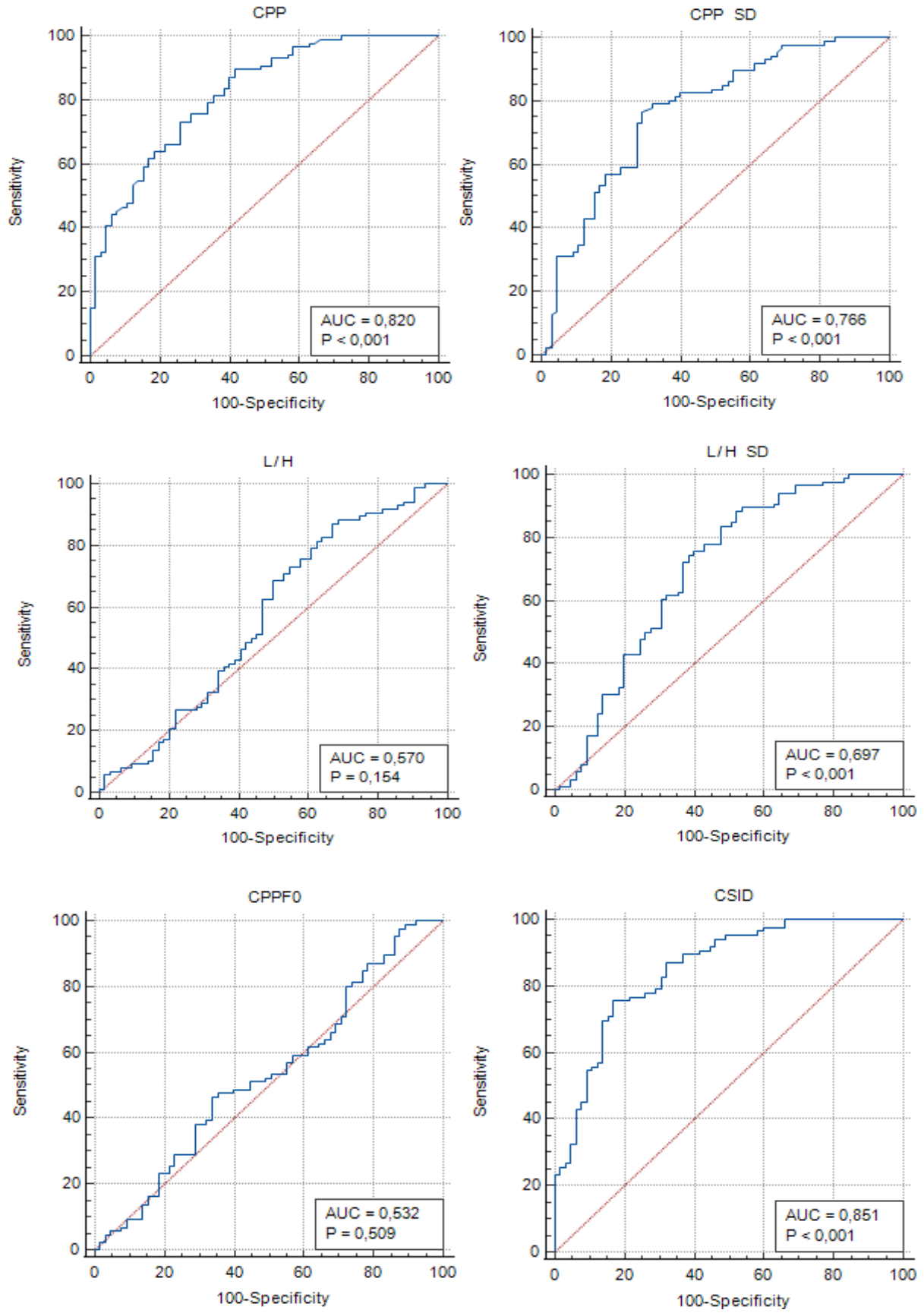


Şekil 4.51 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.91'de ve ROC eğrileri Şekil 4.52'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,532 (zayıf) olduğu ve bu değerinin 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,851 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.91 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Nazal | CPP | 0,820 (0,749-0,878) | 4,725 | 89,53 (81,1-95,1) | 58,46 (45,6-70,6) |
| | CPPSS | 0,766 (0,691-0,831) | 2,696 | 76,74 (66,4-85,2) | 70,77 (58,2-81,4) |
| | L/H | 0,570 (0,487-0,651) | 27,915 | 87,21 (78,3-93,4) | 32,81 (21,6-45,7) |
| | L/HSS | 0,697 (0,617-0,769) | 10,272 | 88,37 (79,7-94,3) | 47,69 (35,1-60,5) |
| | CPPF0 | 0,532 (0,449-0,613) | 231,969 | 46,51 (35,7-57,6) | 66,15 (53,4-77,4) |
| | CSID | 0,851 (0,784-0,904) | 8,330 | 75,58 (65,1-84,2) | 83,08 (71,7-91,2) |

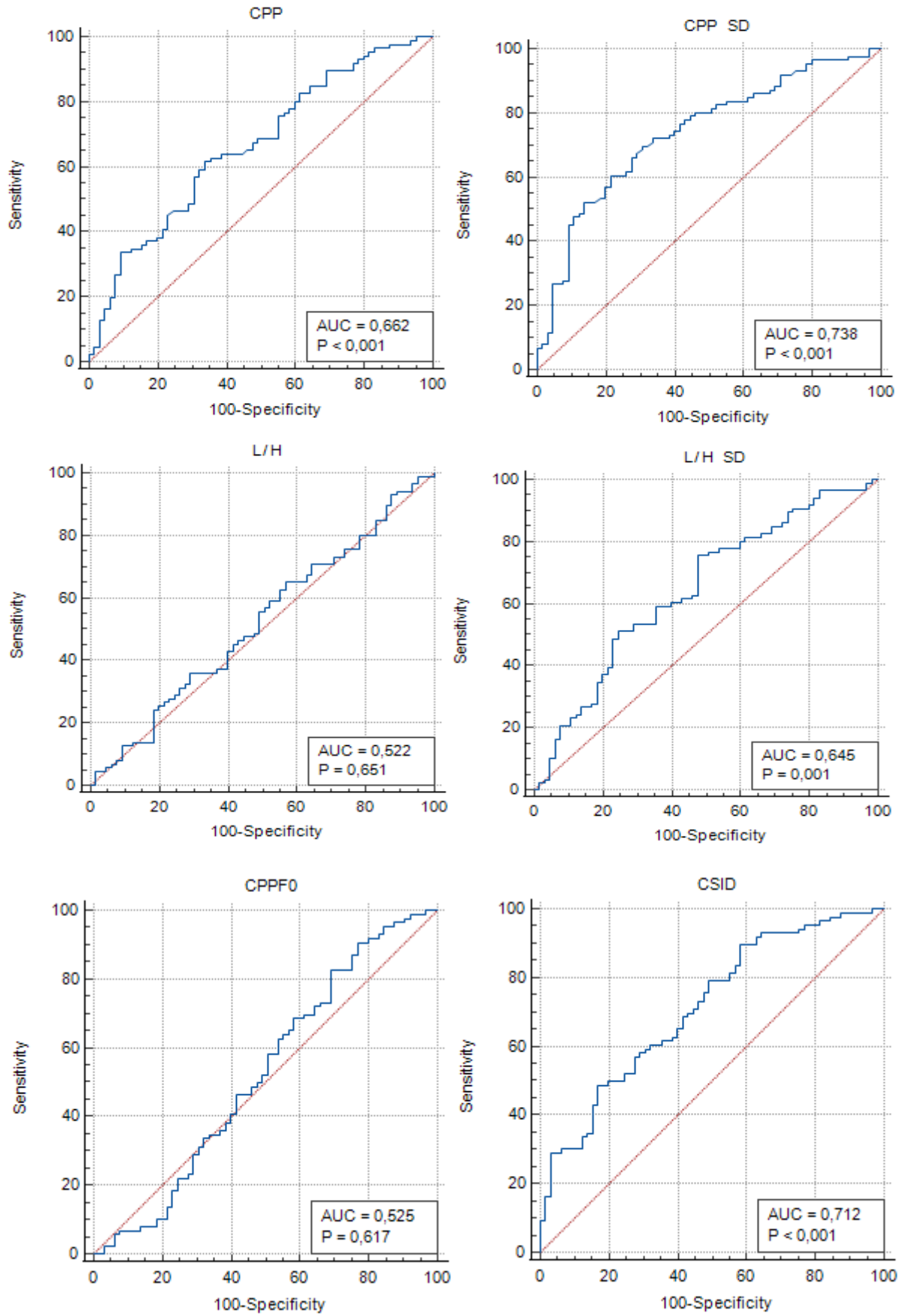


Şekil 4.52 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.92'de ve ROC eğrileri Şekil 4.53'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük L/H değerinin 0,522 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CPPSS değerinin AUC değerinin 0,738 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.92 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,662 (0,581- 0,737) | 2,676 | 61,63 (50,5- 71,9) | 66,15 (53,4- 77,4) |
| | CPPSS | 0,738 (0,660- 0,806) | 2,016 | 69,77 (58,9- 79,2) | 69,23 (56,6- 80,1) |
| | L/H | 0,522 (0,439- 0,604) | 22,987 | 65,12 (54,1- 75,1) | 43,08 (30,8- 56,0) |
| | L/HSS | 0,645 (0,563- 0,721) | 11,462 | 75,58 (65,1- 84,2) | 52,31 (39,5- 64,9) |
| | CPPF0 | 0,525 (0,442- 0,606) | 185,678 | 90,70 (82,5- 95,9) | 23,08 (13,5- 35,2) |
| | CSID | 0,712 (0,633- 0,783) | 35,084 | 48,84 (37,9- 59,9) | 83,08 (71,7- 91,2) |

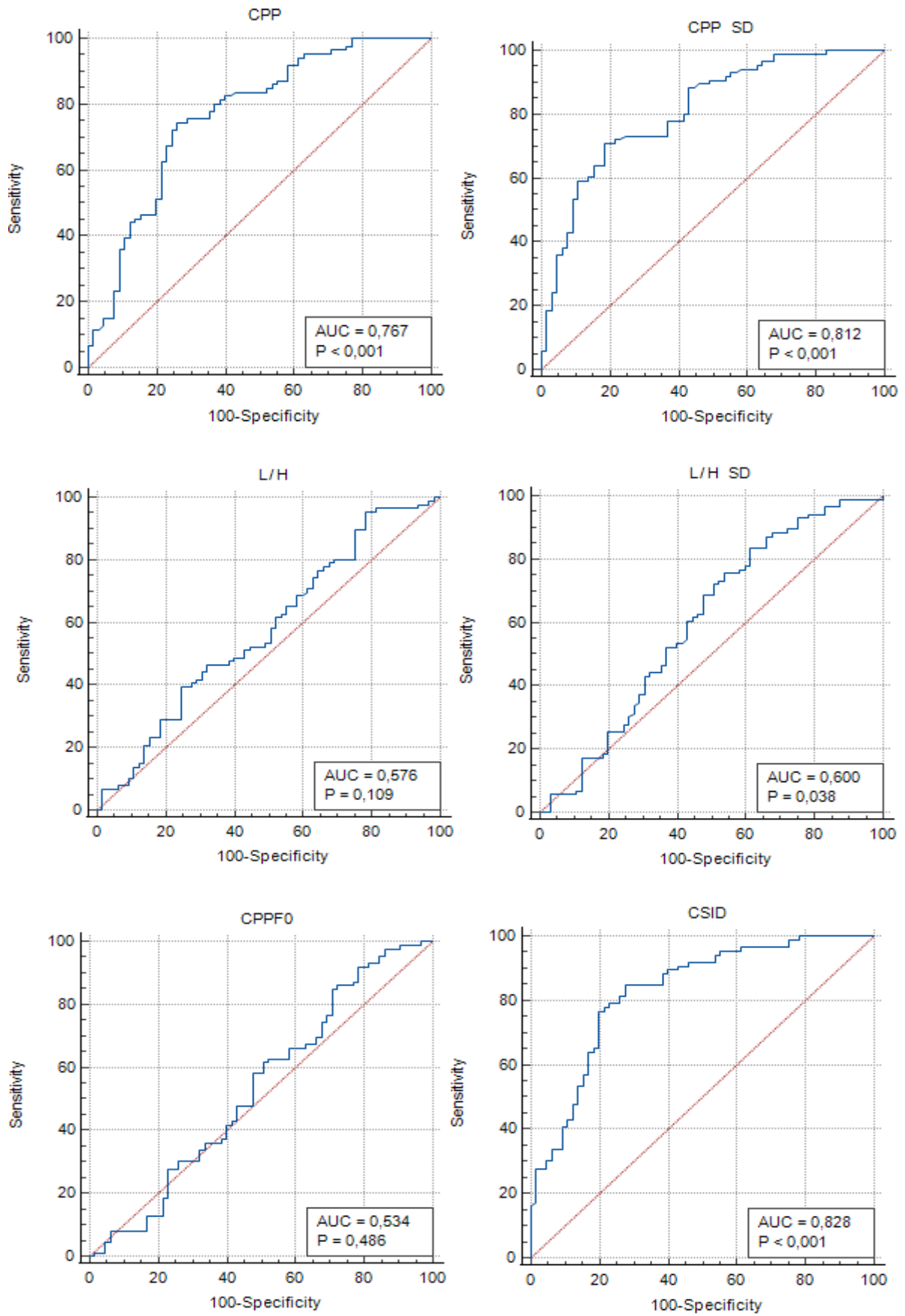


Şekil 4.53 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri Tablo 4.93'de ve ROC eğrileri Şekil 4.54'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,534 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,828 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.93 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 Cümle | CPP | 0,767 (0,692-0,832) | 4,335 | 74,42 (63,9-83,2) | 73,85 (61,5-84,0) |
| | CPPSS | 0,812 (0,841-0,871) | 2,598 | 70,93 (60,1-80,2) | 81,54 (70,0-90,1) |
| | L/H | 0,576 (0,493-0,656) | 24,307 | 95,35 (88,5-98,7) | 21,54 (12,3-33,5) |
| | L/HSS | 0,600 (0,517-0,679) | 9,680 | 83,72 (74,2-90,8) | 38,46 (26,7-51,4) |
| | CPPF0 | 0,534 (0,451-0,616) | 175,840 | 84,88 (75,5-91,7) | 29,23 (18,6-41,8) |
| | CSID | 0,828 (0,758-0,884) | 24,844 | 84,88 (75,5-91,7) | 72,31 (59,8-82,7) |

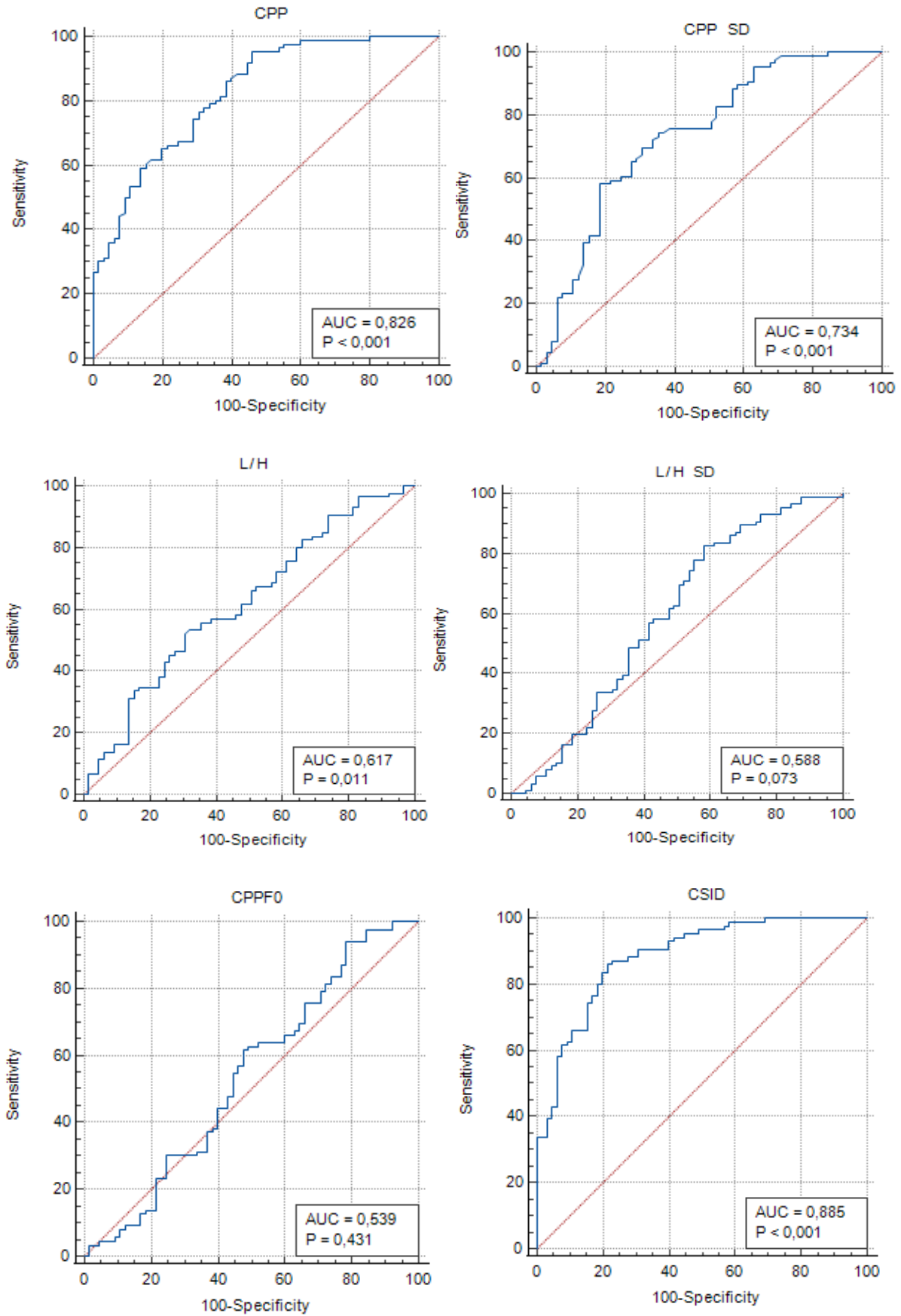


Şekil 4.54 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümledeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri Tablo 4.94'de ve ROC eğrileri Şekil 4.55'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,539 (zayıf) olduğu ve bu değerinin 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,885 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.94 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,826 (0,756-0,883) | 4,564 | 95,35 (88,5-98,7) | 53,85 (41,0-66,3) |
| | CPPSS | 0,734 (0,656-0,803) | 2,329 | 58,14 (47,0-68,7) | 81,54 (70,0-90,1) |
| | L/H | 0,617 (0,535-0,695) | 30,471 | 52,33 (41,3-63,2) | 69,23 (56,6-80,1) |
| | L/HSS | 0,588 (0,505-0,667) | 8,109 | 82,56 (72,9-89,9) | 41,54 (29,4-54,4) |
| | CPPF0 | 0,539 (0,456-0,620) | 157,065 | 94,19 (87,0-98,1) | 21,54 (12,3-33,5) |
| | CSID | 0,885 (0,823-0,931) | 24,964 | 86,05 (76,9-92,6) | 78,46 (66,5-87,7) |



Şekil 4.55 Katılımcıların grup 2 (hafif) ve grup 3'e (orta) göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri

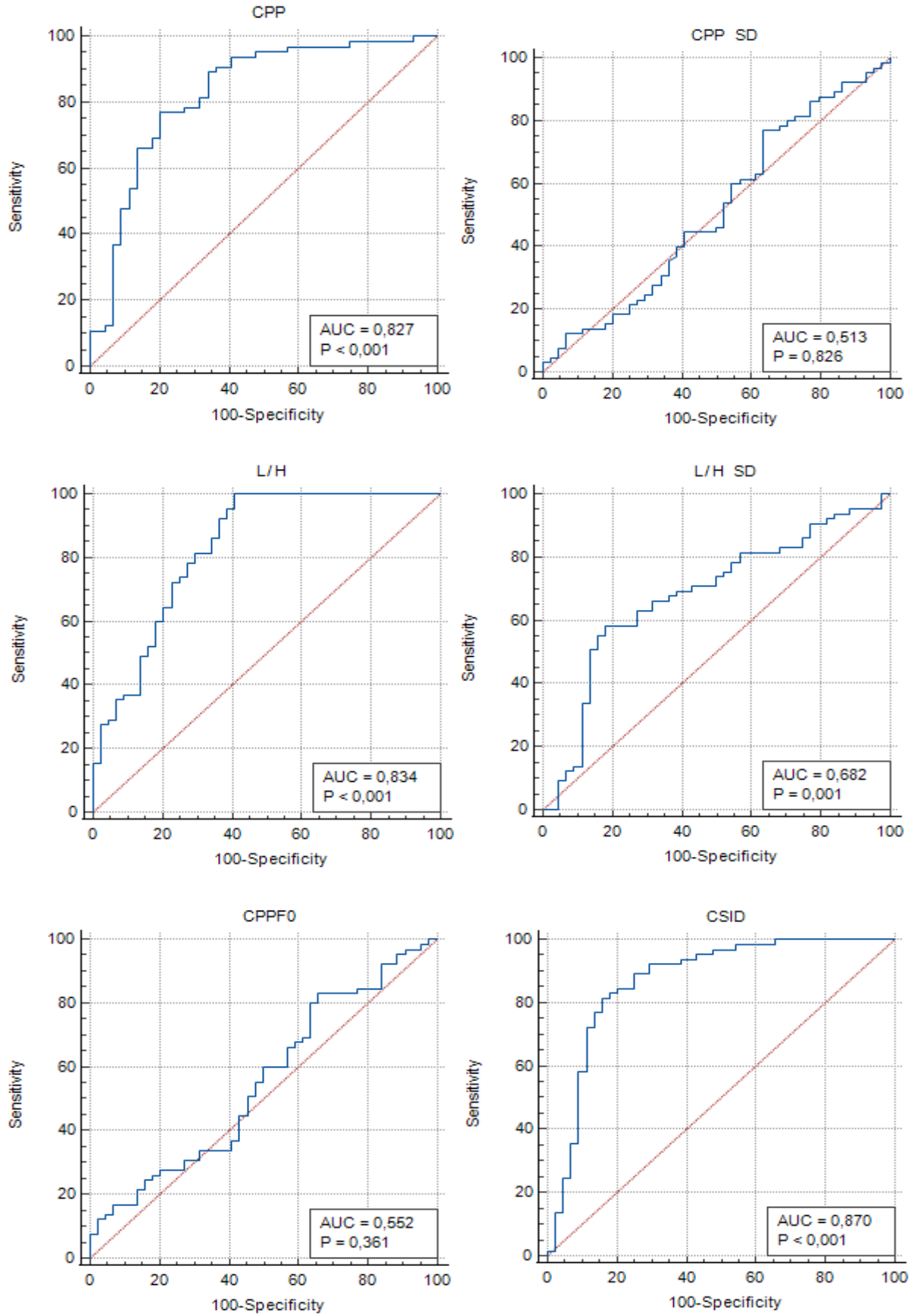
Çalışmamızda sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi uzatılmış ünlü fonasyonuna (VAS /a/) göre gruplama yapıldığında grup 2 ve grup 3 arasında yapılan roc analizi sonuçlarına göre 54 parametrenin 11'inde AUC değeri 0,800'ün üzerinde değer alıp kesme puanı açısından mükemmel seviyede tespit edilmiştir. Bu değerlerden AUC değeri en yüksek olan 4 cümle+/a/ daki CSID parametresinin (AUC:0,882) kesme puanı 24,964' tür. Bu gruplamaya göre; Uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP (AUC:0,805) kesme puanı 8,816, CSID (AUC:0,855) kesme puanı 27,689, yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesinde da CPPSS (AUC:0,801) kesme puanı 2,678, CSID (AUC:0,837) kesme puanı 21,692, sert glotal atak cümlesinde CSID (AUC:0,812) kesme puanı 26,070, nazal cümlede CPP (AUC:0,820) kesme puanı 4,725, CSID (AUC:0,851) kesme puanı 8,330, 4 cümlede CPPSS (AUC:0,812) kesme puanı 2,598, CSID (AUC:0,828) kesme puanı 24,844, 4 cümle+/a/ da CPP (AUC:0,826) kesme puanı 4,564 olarak bulunmuştur.

c) Grup 3 (Orta)-Grup 4 (Şiddetli)

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri Tablo 4.95'de ve ROC eğrileri Şekil 4.56'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPSS değerinin 0,513 (zayıf) olduğu ve bu değer de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,870 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.95 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------------------------|-------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| Uzatılmış ünlü fonasyonu | CPP | 0,827 (0,743- 0,893) | 5,369 | 76,92 (64,8- 86,5) | 79,55 (64,7- 90,2) |
| | CPPSS | 0,513 (0,415- 0,610) | 1,513 | 76,92 (64,8- 86,5) | 36,36 (22,4- 52,2) |
| | L/H | 0,834 (0,751- 0,898) | 25,188 | 100,00 (94,5- 100,0) | 59,09 (43,2- 73,7) |
| | L/HSS | 0,682 (0,586- 0,768) | 1,536 | 58,46 (45,6- 70,6) | 81,82 (67,3- 91,8) |
| | CPPF0 | 0,552 (0,454- 0,647) | 235,015 | 83,08 (71,7- 91,2) | 34,09 (20,5- 49,9) |
| | CSID | 0,870 (0,792- 0,926) | 47,146 | 81,54 (70,0- 90,1) | 84,09 (69,9- 93,4) |

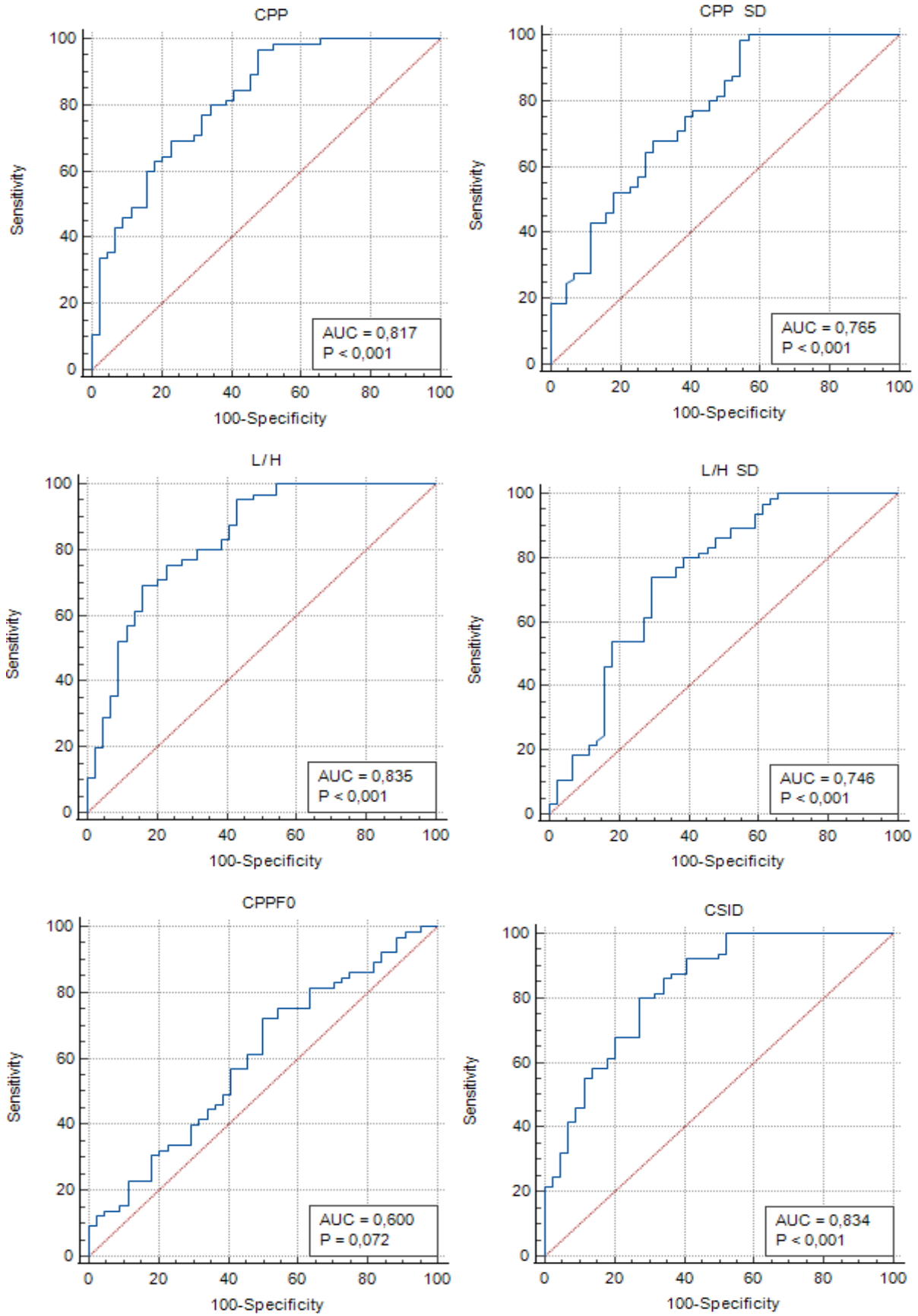


Şekil 4.56 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre uzatılmış ünlü fonasyonundaki ROC eğrileri

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.96'da ve ROC eğrileri Şekil 4.57'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPSS değerinin 0,600 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,835 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.96 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre koartikülasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Koartikülasyon | CPP | 0,817 (0,732-0,885) | 2,223 | 96,92 (89,3-99,6) | 52,27 (36,7-67,5) |
| | CPPSS | 0,765 (0,674-0,841) | 1,540 | 98,46 (91,7-100,0) | 45,45 (30,4-61,2) |
| | L/H | 0,835 (0,751-0,899) | 26,869 | 69,23 (56,6-80,1) | 84,09 (69,9-93,4) |
| | L/HSS | 0,746 (0,654-0,825) | 10,189 | 73,85 (61,5-84,0) | 70,45 (54,8-83,2) |
| | CPPF0 | 0,600 (0,502-0,693) | 226,248 | 72,31 (59,8-82,7) | 50,00 (34,6-65,4) |
| | CSID | 0,834 (0,751-0,898) | 38,391 | 80,00 (68,2-88,9) | 72,73 (57,2-85,0) |

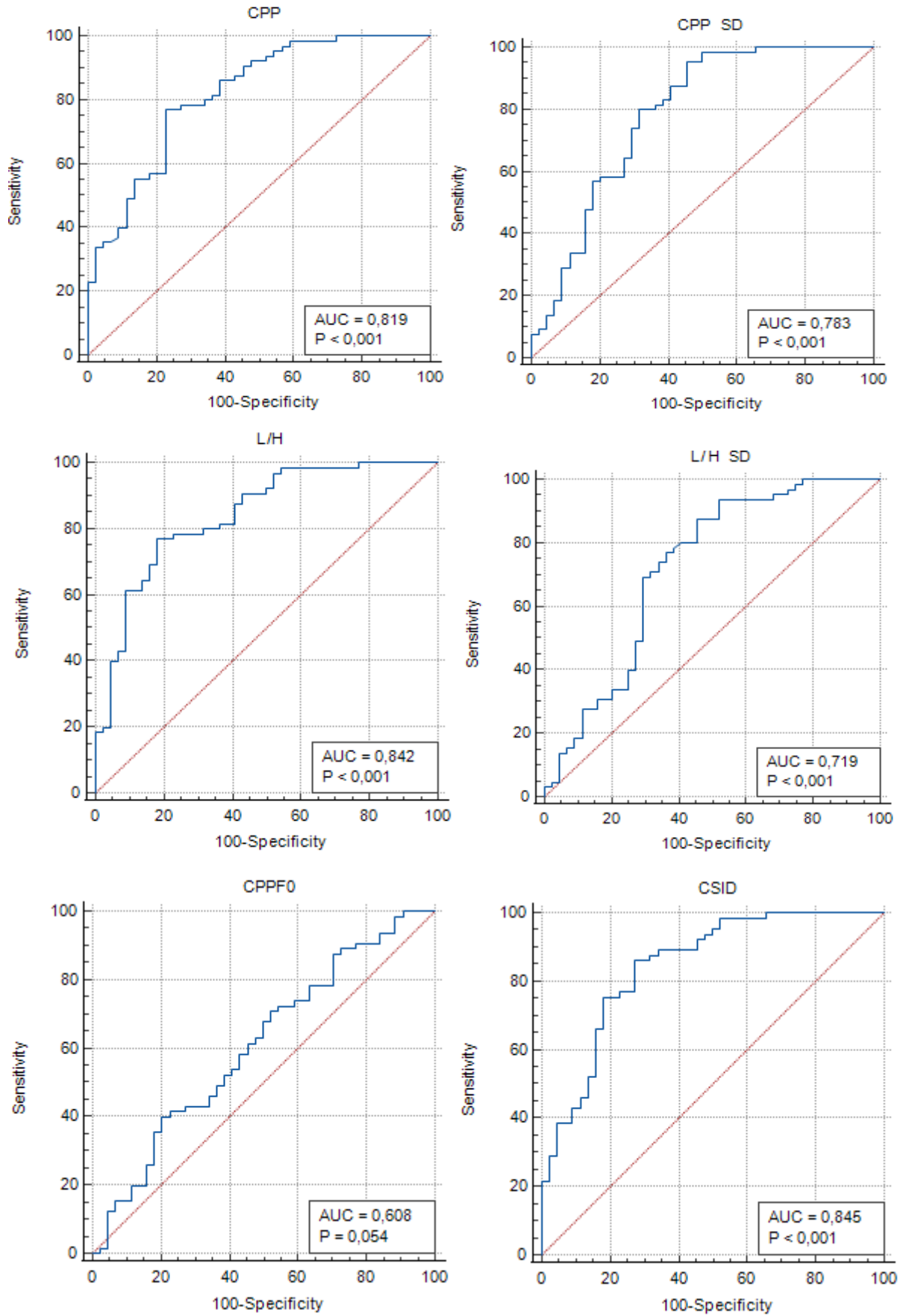


Şekil 4.57 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre koartikülasyon cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.97'de ve ROC eğrileri Şekil 4.58'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,608 (zayıf) olduğu ve bu değerinde 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,845 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.97 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Yumuşak başlangıçlı fonasyon | CPP | 0,819 (0,734-0,887) | 3,580 | 76,92 (64,8-86,5) | 77,27 (62,2-88,5) |
| | CPPSS | 0,783 (0,694-0,856) | 1,564 | 95,38 (87,1-99,00) | 54,55 (38,8-69,6) |
| | L/H | 0,842 (0,759-0,905) | 27,029 | 76,92 (64,8-86,5) | 81,82 (67,3-91,8) |
| | L/HSS | 0,719 (0,625-0,801) | 8,148 | 87,69 (77,2-94,5) | 54,55 (38,8-69,6) |
| | CPPF0 | 0,608 (0,510-0,700) | 185,073 | 40,00 (28,0-52,9) | 79,55 (64,7-90,2) |
| | CSID | 0,845 (0,763-0,907) | 41,196 | 86,15 (75,3-93,5) | 72,73 (57,2-85,0) |

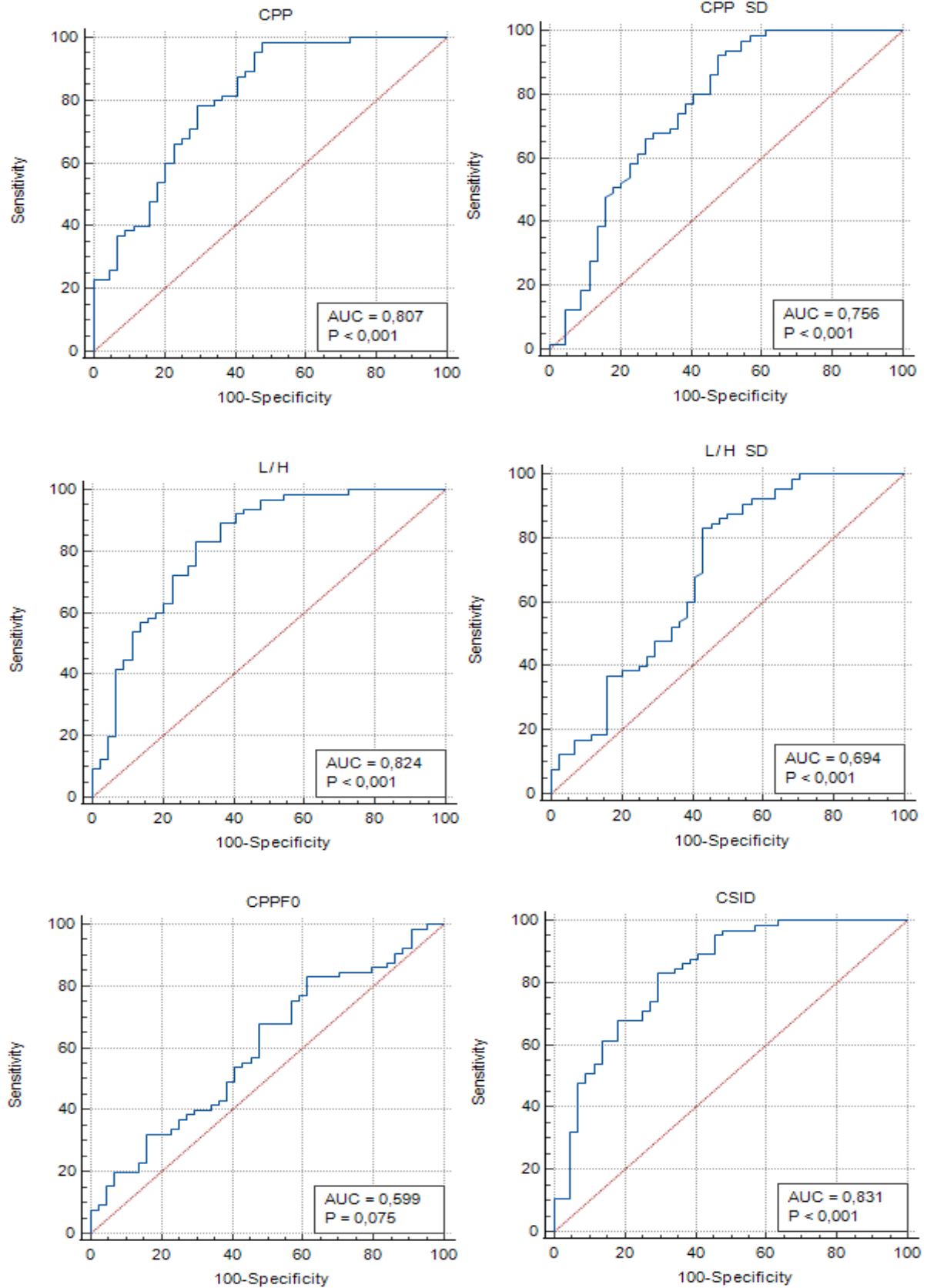


Şekil 4.58 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlesindeki ROC eğrileri

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.98'de ve ROC eğrileri Şekil 4.59'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,599 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,831 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.98 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre tümü ötümlü cümlesindeki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Tümü ötümlü | CPP | 0,807 (0,720- 0,876) | 2,260 | 98,46 (91,7- 100,0) | 52,27 (36,7- 67,5) |
| | CPPSS | 0,756 (0,664- 0,833) | 1,829 | 92,31 (83,0- 97,5) | 52,27 (36,7- 67,5) |
| | L/H | 0,824 (0,739- 0,890) | 27,492 | 83,08 (71,7- 91,2) | 70,45 (54,8- 83,2) |
| | L/HSS | 0,694 (0,599- 0,779) | 6,607 | 83,08 (71,7- 91,2) | 56,82 (41,0- 71,7) |
| | CPPF0 | 0,599 (0,501- 0,692) | 236,109 | 83,08 (71,7- 91,2) | 38,64 (24,4- 54,5) |
| | CSID | 0,831 (0,748- 0,896) | 42,099 | 83,08 (71,7- 91,2) | 70,45 (54,8- 83,2) |

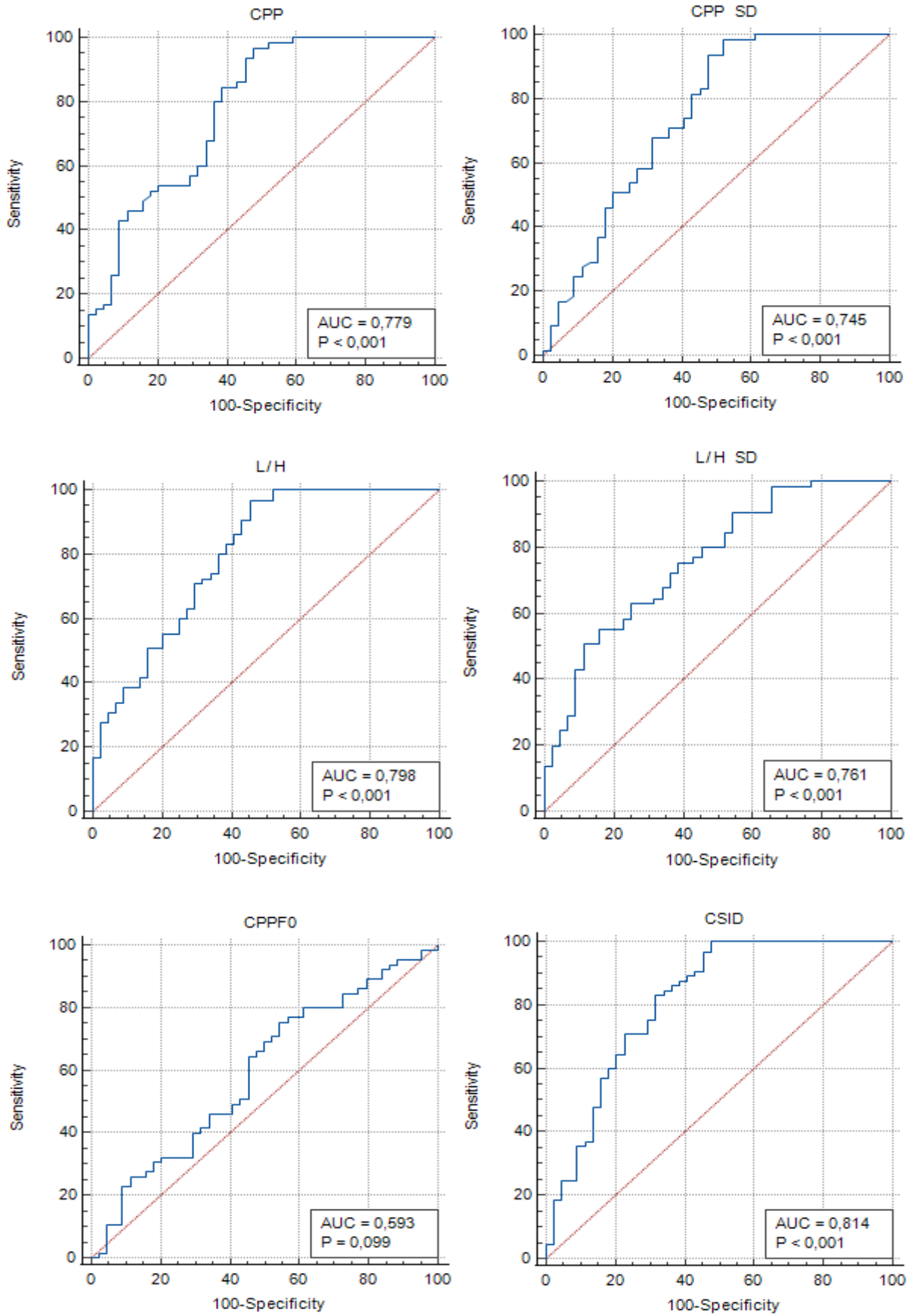


Şekil 4.59 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre tümü ötümlü cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.99'da ve ROC eğrileri Şekil 4.60'da verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,593 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,814 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.99 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre sert glotal atak cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|---------------------|-------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| Sert glotal atak | CPP | 0,779 (0,690- 0,853) | 2,226 | 96,92 (89,3- 99,6) | 52,27 (36,7- 67,5) |
| | CPPSS | 0,745 (0,653- 0,824) | 1,431 | 98,46 (91,7- 100,0) | 47,73 (32,5- 63,3) |
| | L/H | 0,798 (0,710- 0,869) | 21,683 | 96,92 (89,3- 99,6) | 54,55 (38,8- 69,6) |
| | L/HSS | 0,761 (0,670- 0,838) | 10,901 | 55,38 (42,5- 67,7) | 84,09 (69,9- 93,4) |
| | CPPF0 | 0,593 (0,495- 0,686) | 223,100 | 75,38 (63,1- 85,2) | 45,45 (30,4- 61,2) |
| | CSID | 0,814 (0,728- 0,882) | 59,358 | 100,00 (94,5- 100,0) | 52,27 (36,7- 67,5) |

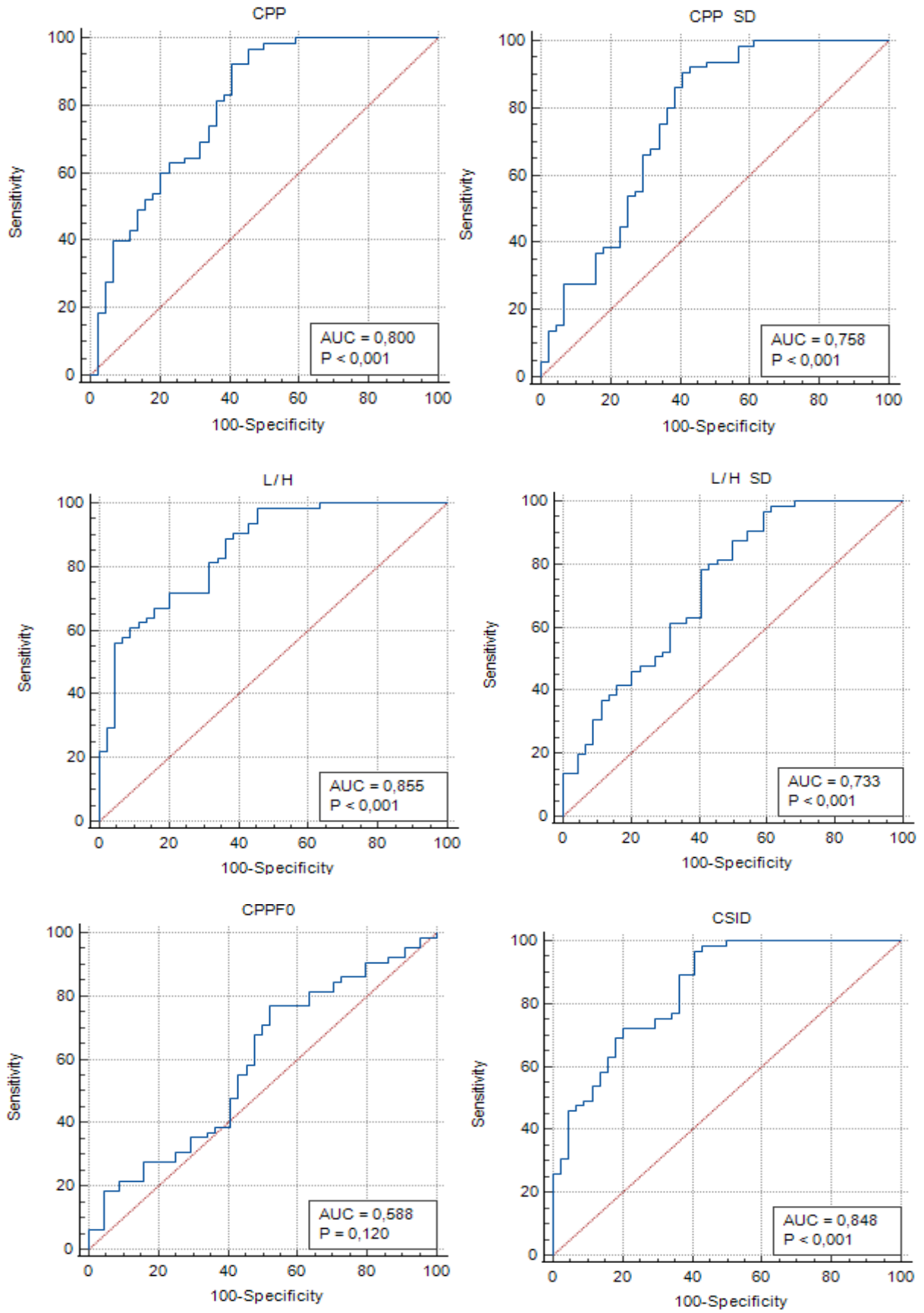


Şekil 4.60 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre sert glotal atak cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.100'de ve ROC eğrileri Şekil 4.61'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,588 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,855 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.100 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre nazal cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| Nazal | CPP | 0,800 (0,713-0,871) | 2,606 | 96,92 (89,3-99,6) | 54,55 (38,8-69,6) |
| | CPPSS | 0,758 (0,667-0,835) | 1,728 | 90,77 (81,0-96,5) | 59,09 (43,2-73,7) |
| | L/H | 0,855 (0,774-0,915) | 23,282 | 98,44 (91,6-100,0) | 54,55 (38,8-69,6) |
| | L/HSS | 0,733 (0,640-0,813) | 7,335 | 96,92 (89,3-99,6) | 40,91 (26,3-56,8) |
| | CPPF0 | 0,588 (0,490-0,682) | 224,350 | 76,92 (64,8-86,5) | 47,73 (32,5-63,3) |
| | CSID | 0,848 (0,767-0,910) | 46,726 | 96,92 (89,3-99,6) | 59,09 (43,2-73,7) |

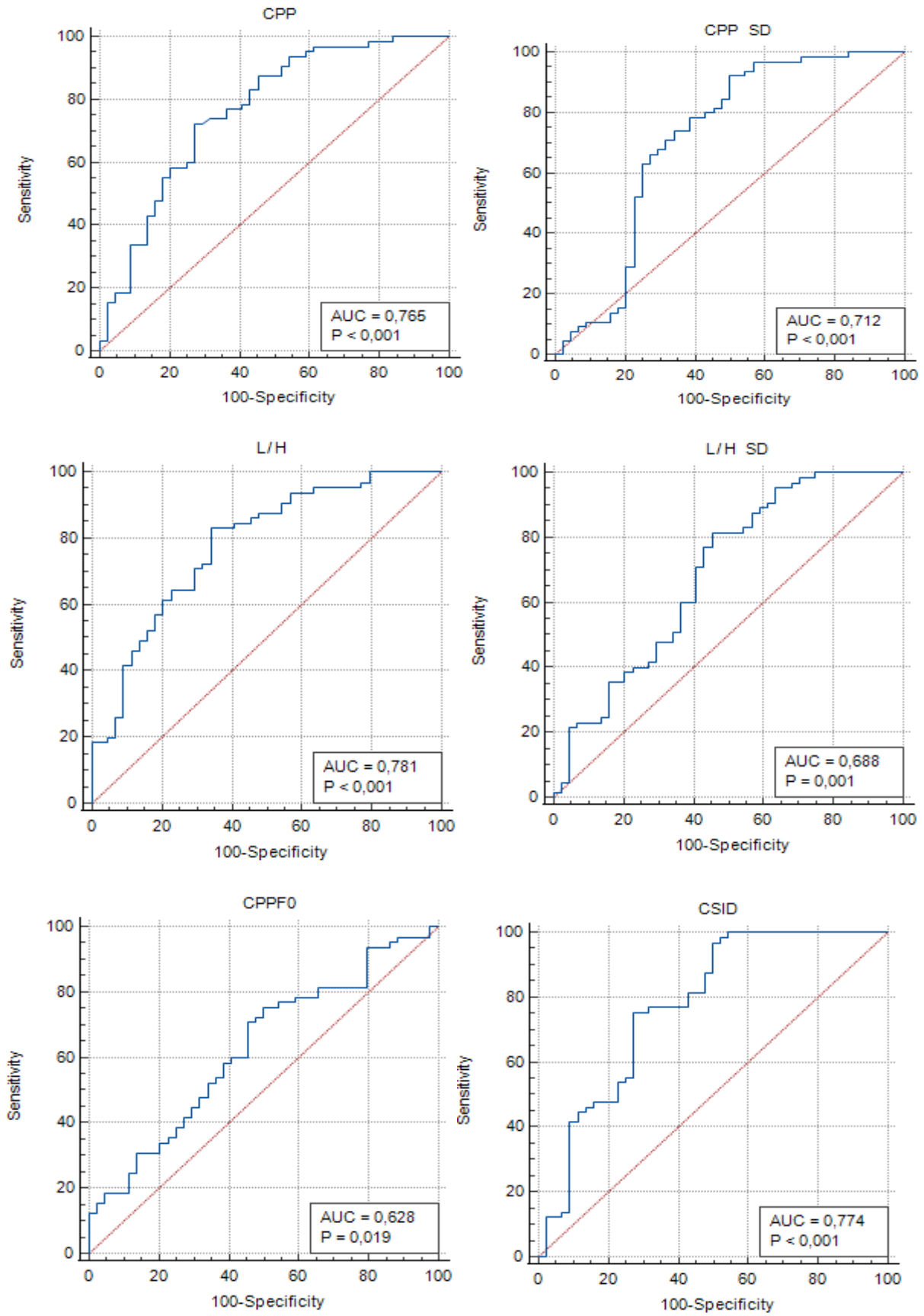


Şekil 4.61 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre nazal cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri Tablo 4.101'de ve ROC eğrileri Şekil 4.62'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,628 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. L/H değerinin AUC değerinin 0,781 (kabul edilebilir) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.101 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|----------------------|-------|-------------------------|-------------|------------------------|-----------------------|
| Patlamalı ötümsüz | CPP | 0,765 (0,674- 0,841) | 2,024 | 72,31 (59,8- 82,7) | 72,73 (57,2- 85,0) |
| | CPPSS | 0,712 (0,618- 0,795) | 1,173 | 92,31 (83,0- 97,5) | 50,00 (34,6- 65,4) |
| | L/H | 0,781 (0,692- 0,855) | 21,025 | 83,08 (71,7- 91,2) | 65,91 (50,1- 79,5) |
| | L/HSS | 0,688 (0,592- 0,773) | 9,972 | 81,54 (70,0- 90,1) | 54,55 (38,8- 69,6) |
| | CPPF0 | 0,628 (0,530- 0,719) | 228,620 | 75,38 (63,1- 85,2) | 50,00 (34,6- 65,4) |
| | CSID | 0,774 (0,684- 0,848) | 54,596 | 75,38 (63,1- 85,2) | 72,73 (57,2- 85,0) |

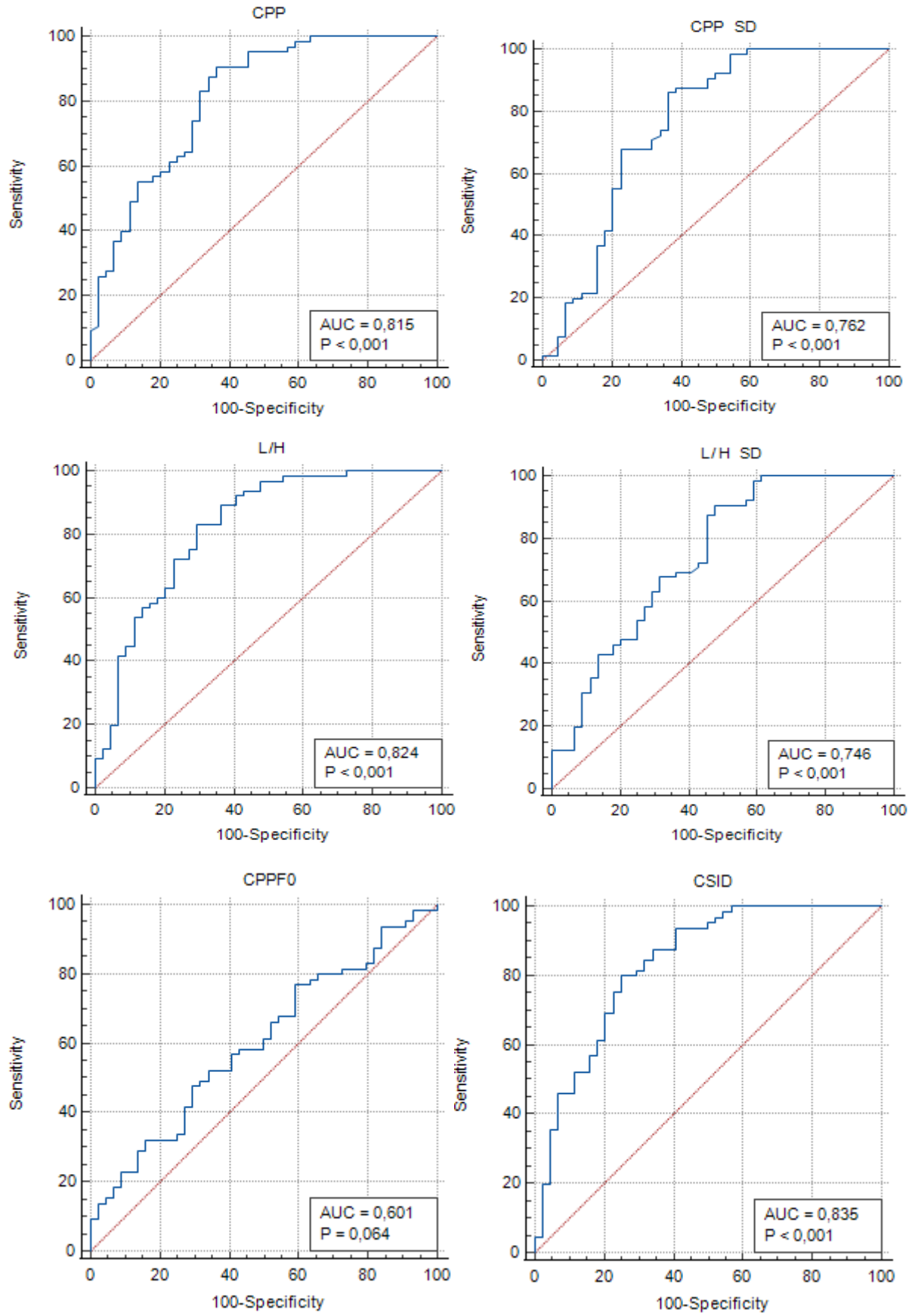


Şekil 4.62 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre patlamalı ötümsüz cümlesindeki ROC eğrileri.

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri Tablo 4.102'de ve ROC eğrileri Şekil 4.63'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,601 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,835 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.102 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümledeki kesme puanı değerleri.

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|--------------|-------|---------------------|-------------|------------------------|----------------------|
| 4 Cümle | CPP | 0,815 (0,729-0,883) | 2,872 | 90,77 (81,0-96,5) | 63,64 (47,8-77,6) |
| | CPPSS | 0,762 (0,671-0,838) | 1,814 | 86,15 (75,3-93,5) | 63,64 (47,8-77,6) |
| | L/H | 0,824 (0,739-0,890) | 27,492 | 83,08 (71,7-91,2) | 70,45 (54,8-83,2) |
| | L/HSS | 0,746 (0,654-0,825) | 8,060 | 90,77 (81,0-96,5) | 52,27 (36,7-67,5) |
| | CPPF0 | 0,601 (0,503-0,694) | 204,411 | 52,31 (39,5-64,9) | 65,91 (50,1-79,5) |
| | CSID | 0,835 (0,752-0,899) | 41,658 | 80,00 (68,2-88,9) | 75,00 (59,7-86,8) |

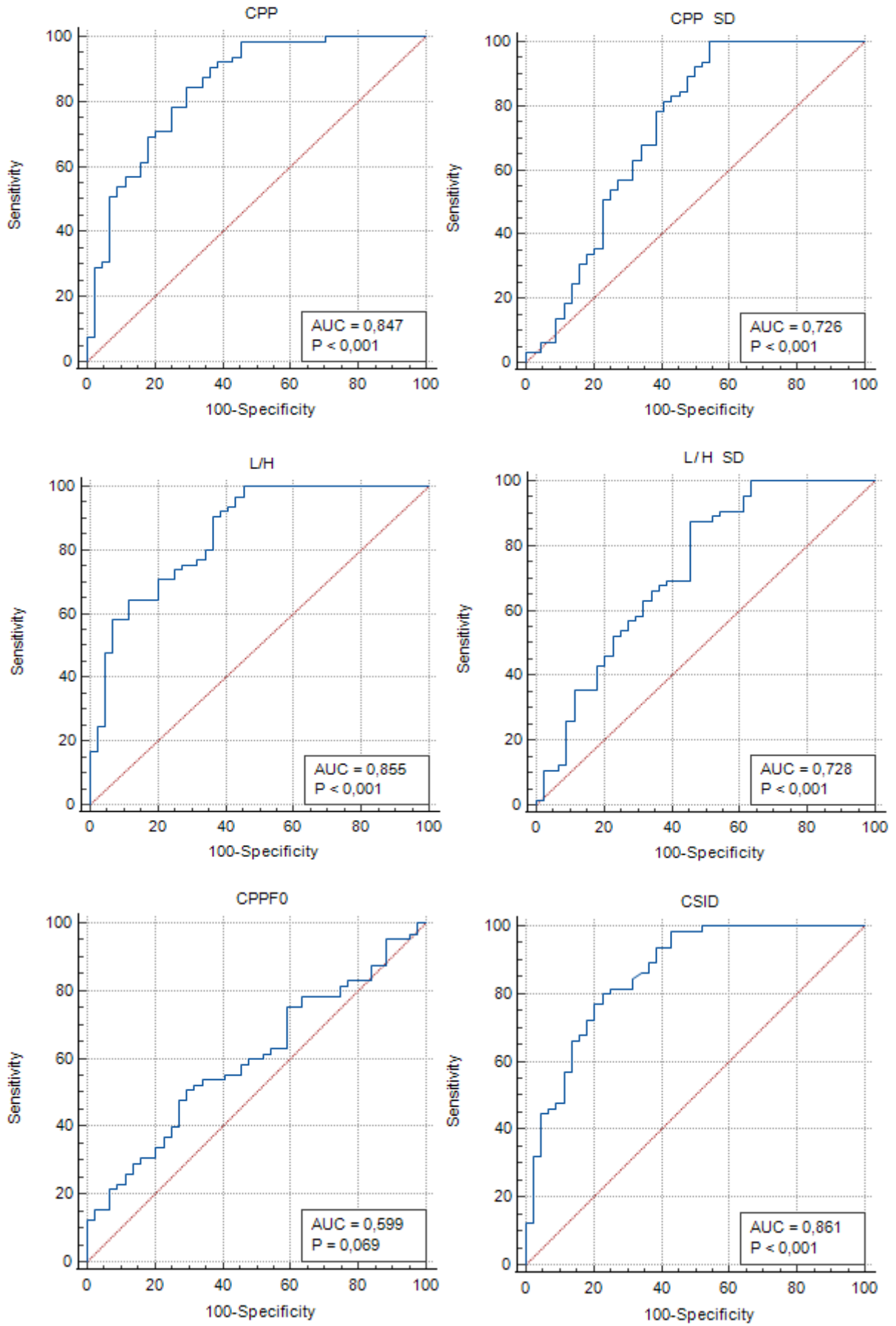


Şekil 4.63 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümledeki ROC eğrileri

Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri Tablo 4.103'de ve ROC eğrileri Şekil 4.64'de verilmiştir. AUC değerleri incelendiğinde, en düşük CPPF0 değerinin 0,599 (zayıf) olduğu ve bu değerinin de 0,50'nin üzerinde olduğu görülmektedir. CSID değerinin AUC değerinin 0,861 (mükemmel) olduğu ve ayırt etme gücünün en yüksek değer olduğu görülmektedir.

Tablo 4.103 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümle+/a/ daki kesme puanı değerleri

| Parametreler | | AUC (%95 CI) | Kesme puanı | Hassasiyet (%95 CI) | Özgüllük (%95 CI) |
|------------------|-------|-------------------------|-------------|-------------------------|-----------------------|
| 4 cümle + /a/ | CPP | 0,847 (0,765- 0,908) | 3,600 | 84,62 (73,5- 92,4) | 70,45 (54,8- 83,2) |
| | CPPSS | 0,726 (0,633- 0,807) | 1,314 | 100,00 (94,5- 100,0) | 45,45 (30,4- 61,2) |
| | L/H | 0,855 (0,775- 0,915) | 22,622 | 100,00 (94,5- 100,0) | 54,55 (38,8- 69,6) |
| | L/HSS | 0,728 (0,634- 0,809) | 7,037 | 87,69 (77,2- 94,5) | 54,55 (38,8- 69,6) |
| | CPPF0 | 0,599 (0,501- 0,692) | 200,469 | 50,77 (38,1- 63,4) | 70,45 (54,8- 83,2) |
| | CSID | 0,861 (0,782- 0,920) | 42,160 | 80,00 (68,2- 88,9) | 77,27 (62,2- 88,5) |



Şekil 4.64 Katılımcıların grup 3 (orta) ve grup 4'e (şiddetli) göre 4 cümle+/a/ daki ROC eğrileri.

Çalışmamızda sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi uzatılmış ünlü fonasyonuna (VAS /a/) göre gruplama yapıldığında grup 3 ve grup 4 arasında yapılan roc analizi sonuçlarına göre 54 parametrenin 22' sinde AUC değeri 0,800'ün üzerinde değer alıp kesme puanı açısından mükemmel seviyede tespit edilmiştir. Bu gruplamaya göre en yüksek AUC değerini uzatılmış fonasyondaki CSID (AUC:0,870 kesme puanı 47,146) parametresi almıştır. Sert glotal atak cümlesinde CSID parametresi ve palamalı ötümsüz cümle hariç diğer tüm cümleler ve uzatılmış ünlü fonasyonundaki CPP, L/H, CSID parametreleri AUC değeri 0,800 üzerinde değer almıştır. Ses bozukluğunun şiddeti arttıkça kepsral parametrelerin doğru tanı verme durumları da arttığı gözlemlenmektedir.

5. TARTIŞMA

Bu çalışmanın amacı, CSID ve kepstral akustik ölçümlerin Türkçe geçerliğini araştırmaktır. Bu sebeple 195 ses bozukluğu olan birey ile yaş ve cinsiyet açısından eşleştirilmiş 195 sağlıklı birey çalışmaya dahil edilmiştir. Toplamda 390 katılımcıya frekans temelli analiz yapılmıştır.

Çalışmamızda cinsiyet açısından yapılan değerlendirmelere bakıldığında kadın katılımcıların çalışma ve kontrol grubu arasında bakılan 54 parametrenin 43'ünde, erkek katılımcıların ise 54 parametrenin 49'unda anlamlı farklılık bulunmuştur. CSID parametresinin cinsiyet farketmeksizin her değerlendirme basamağında çalışma grubunda daha yüksek değerler aldığı ve aynı şekilde CPP parametresinin de kontrol grubunda daha yüksek değerler aldığı görülmüştür.

Çalışmamızda, çalışma ve kontrol grubunda yapılan tek yönlü varyans analizlerin sonucunda 54 parametrenin 50'sinde gruplar (grup 1, grup 2, grup 3, grup 4) arasında değişen derecelerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çalışmamızda, çalışma grubu hem CAPE- V GED'e göre 3 gruba ayrıldığında (grup 2: hafif, grup 3: orta, grup 4: şiddetli) hem de VAS /a/ ya göre 3 gruba ayrıldığında bu gruplar ve kontrol grubu analizinin sonucunda 54 parametrenin 52'sinde anlamlı farklılık gözlemlenmiştir. CPP, CPPSS ve L/H parametreleri disfoni şiddeti arttıkça düşme eğilimi gösterirken CSID parametresinde bu durum tam tersi olacak şekilde tespit edilmiştir.

Çalışmamızda ses handikap indeksi ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkileri test etmek için yapılan Pearson korelasyon analizinde 54 parametrenin 11'inde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon uzatılmış ünlü fonasyonundaki CSID ($r=0,794$) parametresinde tespit edilmiştir. Sert glotal atak ve patlamalı ötümsüz cümleleri hariç diğer CAPE-V cümleleri ve uzatılmış ünlü fonasyonunda CSID parametresi yüksek korelasyon göstermiştir.

Çalışmamızda CAPE-V GED ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkileri test etmek için yapılan Pearson korelasyon analizinde 54 parametrenin 1'inde çok yüksek korelasyon, 25'inde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon 4 cümle + /a/ daki CSID ($r=0,903$) parametresinde tespit edilmiştir. CSID parametresi her cümle formasyonlarında ve uzatılmış ünlü fonasyonunda yüksek korelasyon göstermiştir. CPP parametresi patlamalı ötümsüz cümle hariç diğer tüm cümlelerde ve uzatılmış ünlü fonasyonunda yüksek korelasyon

göstermiştir. CPPSS uzatılmış ünlü fonasyonu ve patlamalı ötümsüz cümle hariç diğer tüm cümle formasyonlarında yüksek korelasyon göstermiştir.

Çalışmamızda VAS /a/ ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkiler test etmek için Pearson korelasyon analizinde 54 parametrenin 1'inde çok yüksek korelasyon, 24'ünde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon uzatılmış ünlü fonasyonundaki CSID ($r=0,910$) parametresinde tespit edilmiştir. CSID parametresi her cümle formasyonlarında ve uzatılmış ünlü fonasyonunda yüksek korelasyon göstermiştir. CPP parametresi patlamalı ötümsüz cümle hariç diğer tüm cümlelerde ve uzatılmış ünlü fonasyonunda yüksek korelasyon göstermiştir. CPPSS uzatılmış ünlü fonasyonu, patlamalı ötümsüz cümle ve 4 cümle + /a/ hariç diğer tüm cümle formasyonlarında yüksek korelasyon göstermiştir.

Çalışmamızda ROC analizleri çalışma ve kontrol gruplarına uygulandığında CPP, L/H ve CSID'nin uzatılmış ünlü fonasyonunda ve çoğu cümlede daha doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bunlar içerisinde de en güvenilir sonuçları genelde 4 cümle + /a/'nın verdiği söylenebilir. Çalışmamızda ROC analizleri alt gruplarda uygulandığında (grup1-grup 2, grup2-grup 3, grup 3-grup 4) CPP ve CSID'nin uzatılmış ünlü fonasyonunda ve çoğu cümlede daha doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bunlar içerisinde de en güvenilir sonuçları genelde 4 cümle + /a/'nın verdiği söylenebilir. Çalışmamızda ROC analizleri incelendiğinde iki algısal yöntemin de birbirine neredeyse benzer sonuçlar göstermesine rağmen işitsel-algısal değerlendirme CAPE-V GED'e göre yapıldığında kesme puanlarının daha güvenilir olduğu söylenebilir.

Bilimsel çalışmalarda geçerliğin düşük olmasının sebebi düşük değerlendirici güvenilirliği, az sayıda değerlendirici ve az sayıda katılımcı olmasına bağlanmaktadır. Bu sebeple güvenilir bir çalışma için 3 değerlendirici ve 30 katılımcı önerilmektedir (81, 84). Bu sebeple çalışmamıza 390 katılımcı ve 3 değerlendirici dahil edilmiştir. Çalışmamızda işitsel-algısal değerlendirme uzatılmış ünlü fonasyonunda yapıldığında (VAS /a/) değerlendiriciler arası güvenilirlik; 1. değerlendirici ile 2. değerlendirici arasında ICC: 0,958, 1. değerlendirici ile 3. değerlendirici arasında ICC: 0,942, 2. ve 3. değerlendiriciler arasında ICC: 0,943 olarak mükemmel seviyede bulunmuştur. Çalışmamızda CAPE-V GED'de değerlendiriciler arası güvenilirlik; 1. değerlendirici ile 2. değerlendirici arasında ICC: 0,959, 1. değerlendirici ile 3. değerlendirici arasında ICC: 0,929, 2. ve 3. değerlendiriciler arasında ICC: 0,929 olarak mükemmel seviyede bulunmuştur. Awan ve ark. (10) çalışmamızla benzerlik gösteren çalışmalarında CAPE-V GED değerlendirmesinde değerlendiriciler arası güvenilirliği ICC: 0,993 olarak bulmuşlardır. Bu çalışmadaki değer çalışmamızla uyumluluk göstermektedir.

Awan ve ark. (17) CAPE-V'nin değerlendiriciler arası güvenilirliği ICC:0,75 olarak bulmuştur. Mizuta ve arkadaşları (3) Japon dilinde CSID için geçerlik yaptıkları çalışmada değerlendiriciler arası güvenilirliği bağlantılı konuşma ve uzatılmış ünlü fonasyonlarında sırası ile ICC: 0,94, ICC: 0,90 olarak bulmuşlardır. Watts (85) yaptığı çalışmada CAPE-V GED'nin değerlendiriciler arası güvenilirliğini ICC>0,90 olarak tespit etmiştir. Murton ve ark. (86) yaptığı çalışmada ise CAPE-V GED'nin değerlendiriciler arası güvenilirliğini sayısal değer belirtmemekle birlikte mükemmel derecede olduğunu rapor etmişlerdir. Peterson ve ark. (15) yaptıkları çalışmada bağlantılı konuşmada değerlendiriciler arası tutarlılığı ICC: 0,96 uzatılmış ünlü fonasyonunda ICC: 0,95 olarak tespit edilmiştir. Lee ve ark (87) CAPE-V GED ('*Walk paragraph*') ve uzatılmış ünlü fonasyonu) değerlendirmelerinde üç değerlendirici için değerlendiriciler arası tutarlılığı ICC: 0,934, 0,937 ve 0,941 olarak bulmuşlardır. Lee ve ark. (19) Kore dilinde CAPE-V GED ('*Walk paragraph*') ve uzatılmış ünlü fonasyonu) değerlendirmelerinde değerlendiriciler arası tutarlılığı ICC değerlerini 0,819 dan 0,908' e kadar değişen derecelerde bulmuşlardır. Shim ve ark. (88) uzatılmış ünlü fonasyonunda değerlendiriciler arası güvenilirliği 0,853'ten 0,964'e doğru değişen derecelerde tespit etmişlerdir. Watts ve Awan (89) yaptıkları çalışmada da uzatılmış ünlü fonasyonunda değerlendiriciler arası güvenilirliği ICC= 0,96, bağlantılı konuşmada değerlendiriciler arası güvenilirliği ICC= 0,98 olarak tespit etmiştir. Heman-Ackah ve ark. (14) çok fazla katılımcı (835 disfonisi olan ve 50 sağlıklı sese sahip bireyin ses kayıtlarını 8 KBB hekimi ve 4 DKT algısal olarak değerlendirmiştir.) ile gerçekleştirdikleri çalışmada bağlantılı konuşmada ('*Marvin Williams*') metni 0-100 arasında değerlendirmek için) değerlendiriciler arası güvenilirliği ICC=0,977 (aralığı: 0,816-0,936) olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda literatür ile uyumlu olarak değerlendiriciler arası güvenilirlik mükemmel olarak tespit edilmiştir. Değerlendiriciler içi güvenilirlik için kayıtların yaklaşık %20'si tekrar dinletilmiştir. Değerlendiriciler içi güvenilirlik, işitsel-algısal değerlendirme uzatılmış ünlü fonasyonunda yapıldığında (VAS /a/); 1. değerlendirici için ICC: 0,976, 2. değerlendirici için ICC: 0,973, 3. değerlendirici için ICC: 0,977 olarak mükemmel seviyede bulunmuştur. Değerlendiriciler içi güvenilirlik uzatılmış CAPE-V GED'de; 1. değerlendirici için ICC: 0,976, 2. değerlendirici için ICC: 0,975, 3. değerlendirici için ICC: 0,971 olarak mükemmel seviyede bulunmuştur. Maryn ve Roy (2012) yaptıkları çalışmada genel disfoni şiddetinin işitsel-algısal değerlendirilmesinde bağlantılı konuşmada ve uzatılmış ünlü fonasyonunda yapıldığında değerlendiriciler tarafından uzatılmış ünlü fonasyonun daha çok disfonik olarak puanlandığını tespit etmiştir (90). Çalışmamızda da genel eğilim bu şekilde olmasına rağmen bu durum açısından istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmamıştır. Awan ve ark. (10) çalışmamızla benzerlik gösteren çalışmalarında

değerlendiriciler içi güvenilirliği Pearson korelasyon katsayısı= 0,910 olarak bulmuşlardır. Watts (85) yaptığı çalışmada CAPE-V GED'in değerlendiriciler içi güvenilirliğini pearson korelasyon katsayısı >0,90 olarak tespit etmiştir. Murton ve ark. (86) yaptığı çalışmada CAPE-V GED'in değerlendiriciler içi güvenilirliğini sayısal değer belirtmemekle birlikte mükemmel derecede rapor etmişlerdir. Peterson ve ark. (15) yaptıkları çalışmada bağlantılı konuşmada değerlendiriciler içi tutarlığı Pearson korelasyon katsayısı= 0,91, uzatılmış ünlü fonasyonunda Pearson korelasyon katsayısı= 0.87 olarak tespit edilmiştir. Lee ve ark. (87) CAPE-V GED değerlendirmelerinde değerlendiriciler içi tutarlığı ICC değerleri 0,906, 0,922 ve 0,923 olarak bulmuşlardır. Lee ve ark. (19) CAPE-V GED ('*Walk paragraph*' ve uzatılmış ünlü fonasyonu) değerlendirmelerinde değerlendiriciler arası tutarlığı ICC değerlerini 0,828'den 0,891'e kadar değişen derecelerde bulmuşlardır. Heman-Ackah ve ark. (14) çok sayıda katılımcı (835 disfonisi olan ve 50 sağlıklı sese sahip bireyin ses kayılarını 8 KBB hekimi ve 4 DKT algısal algısal olarak değerlendirmiştir.) ile gerçekleştirdikleri çalışmada bağlantılı konuşmada ('*Marvin Williams*' metni 0-100 arasında değerlendirmek için) değerlendiriciler içi güvenilirliği ICC= 0,882 (aralığı: 0,807-0,972) olarak tespit etmiştir. Çalışmamızda literatür ile benzer şekilde değerlendiriciler içi güvenilirlik yüksek tespit edilmiştir.

Maryn ve ark. (64) 2009 yılında yapmış oldukları ses kalitesinin değerlendirilmesi ile ilgili meta analizde, araştırmalarının kriterlerini kapsayan 25 makaleyi incelemiştir. Akustik ölçümler ile algısal değerlendirmeler arasındaki korelasyonun gücü araştırılmıştır. Meta analizin sonunda şu yargılara varılmıştır; uzatılmış ünlü fonasyon üretiminde güçlü korelasyonu sağlayan parametreler *Pearson r at Autocorrelation Peak*, (2) *spectral flatness of residue signal*, perde amlütüdü ve *smoothed* kepsstral tepe noktası içeren 4 akustik parametre ve bağlantılı konuşmada korelasyonu sağlayan Q_i 'nin sinyal gürültü oranı, kepsstral tepe noktası ve *smoothed* kepsstral tepe noktasıdır. Bu ölçümlerden ikisi (CPP, sCPP) dinleyici derecelendirmeleri ile kıyaslandığında disfoni şiddetinin en iyi belirleyicileri olarak bulunmuştur. Bu kepsstral tabanlı ölçümler, hem bağlantılı konuşma hem de uzatılmış ünlü fonasyonun üretimi için sesin bozukluk şiddetini değerlendirmek amacıyla da kullanılabileceğini göstermektedir. Bu nedenle, genel disfoni şiddetini değerlendirmek için ideal görünmektedirler. Bu meta analiz bize ses bozuklukların değerlendirilmesinde zaman temelliden ziyade daha çok frekans temelli yaklaşımları benimsememiz gerektirdiğini göstermektedir. Çalışmamızda; CPP, CPPSS, L/H oranı, L/HSS ve bunlardan türetilmiş bir disfoni indeksi olan CSID ölçümlerini araştırarak kesme puanlarını hesaplamayı gerçekleştirdik.

Latoszek ve ark. (4) sesin işitsel-algısal değerlendirmesinde *roughness* (kaba) ve *breathiness* (nefeslilik) parametrelerinin akustik korelasyonlarını araştırdıkları meta analizde bu iki ölçümü hem uzatılmış ünlü fonasyonunda hem de bağlantılı konuşmada araştırmışlardır. Uzatılmış ünlü fonasyonunda sesteki kabalıkla en iyi korelasyonu gösteren parametreler *normalized noise energy* (NNE) 1000–5000 Hz ve *energy perturbation factor* (EPQ-k15) olarak bulunmuştur. Uzatılmış ünlü fonasyonunda sesteki *breathiness* (nefeslilik) ile en iyi korelasyonu gösteren parametreler CPP, sCPP, (NNE) 1000–5000 Hz olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada sesteki kabalıkla en iyi korelasyon gösteren parametre sCPP olmuştur. Bağlantılı konuşmada sesteki nefeslilik ile en iyi korelasyonu gösteren parametreler CPP, sCPP olmuştur. Bu meta analizde de görüldüğü gibi ses değerlendirmesinde altın standart ölçüm yöntemi olan algısal değerlendirmeler çoğunlukla frekans temelli ölçümler ile daha fazla korelasyon göstermiştir. Çalışmamız bu kepsral temelli ölçümlerin ayırt ediciliği üzerine temel almışken bir taraftan da bu ölçümlerin bireylerin algısıyla nasıl korelasyon gösterdiğini de incelemektedir. Araştırmamızda çalışma ve kontrol grupları arasında yapılan ROC analizinde, tanı gücü en yüksek kesme puanları hem uzatılmış ünlü fonasyonunda hem de 4 cümle + /a/ da CPP, CPPSS, L/H ve CSID parametrelerinde bulunmuştur.

Awan ve ark. (10) normal sese sahip 8 birey, ses bozukluğu olan 24 bireyin ses kayıtlarını kepsral spektral ölçüm yolu ile analiz edip, sesin algısal analizi ile korelasyonunu araştırmıştır. Çalışmada yapılan akustik kayıt içeriği 4 CAPE-V cümlesi (yumuşak başlangıçlı fonasyon, tümü ötümlü, sert glotal atak, patlamalı ötümsüz cümleleri) ve uzatılmış /a/ fonasyonunu içermektedir. Ses bozukluğu olan 24 kişi kendi aralarında disfoninin şiddetine göre üç gruba (hafif, orta, şiddetli) ayrılmıştır. Bağlantılı konuşmada tüm akustik değişkenler ile algılanan şiddet ($r=0,81$) arasında korelasyon gösteren dört faktörlü bir modelde birleştiğini göstermiştir. Uzatılmış /a/ fonasyonu için, tüm akustik değişkenleri ve cinsiyeti içeren beş faktörlü bir model, algılanan şiddet ile akustik değişkenler ($r= 0,96$) arasında bağlantı kurduğu gösterilmiştir. Disfoni şiddetinin algısal ve akustik değerlendirmeleri arasında güçlü bir ilişkinin, CSID’yi içeren bir model kullanılarak hem bağlantılı konuşma hem de uzatılmış ünlü fonasyonu bağlamalarında elde edilebileceğini göstermektedir. Uzatılmış /a/ fonasyonu ve “*We were away a year ago*” (tümü ötümlü cümle) cümlesinin akustik olarak şiddet değerlendirmeleri için en güçlü ilişkiyi sergilediği görülmüştür. Hassasiyet %75, özgüllük %75 olduğu zaman uzatılmış ünlü fonasyonu ve tümü ötümlü seslerden oluşan cümlenin birleştirilmesiyle elde edilen örnekte kesme puanı 17,68 olarak bulunmuştur. Hassasiyet %72, özgüllük %80 olduğunda 4 CAPE-V cümleleri için kesme puanı 22,67 olarak tespit edilmiştir.

Ünlüden ünsüze ve ünsüzden ünlüye geçişlerin eklenmesi disfoni şiddetinin analizini muhtemelen hem dinleyici hem de kullanılan akustik algoritmalar için zora sokabildiğini de göstermektedir. Ayrıca, sesin işitsel-algısal değerlendirmesini yapan değerlendirici için, konuşma/ses örneğinde gerçek ünsüzlerin varlığı, disfoni şiddetine odaklanmışken potansiyel olarak dikkatini dağıtabilmektedir. Akustik analizler için, çevredeki gerçek ünsüzlerden gelen gürültünün yanlışlıkla analizlere eklenmesi ve dolayısıyla hesaplanan şiddet tahminlerini etkilemesi mümkün olabilmektedir. Bu, özellikle nispeten yüksek frekanslı gürültü içeriğine sahip cümleler için (sert glotal atağı kolaylaştıran ve patlamalı sesleri içeren cümleler) doğru olabilir (10). Çalışmamızda, Awan ve ark. (10) 2010 da yaptıkları araştırma ile benzer şekilde CSID için uzatılmış ünlü fonasyonunda ve tümü ötümlü cümlede akustik olarak şiddet değerlendirmeleri için en güçlü ilişki sergilediği görülmüştür. Çalışmamızda hassasiyet %87,18, özgüllük %90,26 olduğu zaman uzatılmış ünlü fonasyonu için CSID kesme puanı 10,8 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda hassasiyet %91,79, özgüllük %76,41 olduğu zaman tümü ötümlü cümle için CSID kesme puanı 10,172 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda hassasiyet %85,64 özgüllük %75,90 olduğu zaman 4 cümle için CSID kesme puanı 15,677 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda hassasiyet %86,15, özgüllük %88,21 olduğu zaman 4 cümle+/a/ için CSID kesme puanı 15,864 olarak bulunmuştur. Çalışmamızın hassasiyet ve özgüllük değerleri Awan ve ark. (10) yaptıkları çalışmaya göre daha yüksektir bu sonuç da çalışmamızın güçlü yanını göstermektedir. Kesme puanları sayısal olarak bu çalışmaya göre bir miktar daha düşük değer almıştır. Bunun sebebinin katılımcı sayımızın bu çalışmaya göre oldukça fazla olmasından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Awan ve ark. (2) CSID'nin ses bozukluklarının taraması için geçerliğini ve kesme puanlarını araştırdıkları çalışmaya 332 kişiyi (116 E, 216 K) dahil etmişlerdir. Ses bozukluğu vakalarına karşı kontrol grubu başlangıçta üç referans standart ile tanımlanmıştır: (1) işitsel-algısal değerlendirme (disfoni +/-); (2) Ses handicap İndeksi (SHİ) puanı (SHİ +/-); ve (3) laringoskopik muayene (laringoskopik +/-). Ses kaydı ve analizler ADSV programında yapılmıştır. Ses kaydı için CSID skorunun belirlenmesi için *Rainbow* okuma metninin 2 cümlesi kullanılmıştır. Kontrol grubuna karşı disfonisi pozitif vakaların ROC sınıflandırması, güçlü bir AUC:0,85 ile sonuçlanmıştır. Konservatif olarak CSID kesme puanı 30,85 olarak bulunmuştur. Hassasiyet ve özgüllük arasında en iyi dengeyi sağlarken, CSID eşik değeri yaklaşık 24,27 olarak tespit edilmiştir. Daha liberal kesme puanı olan 19,09 ise tarama amaçları için tercih edilebilecek olan saygın özgüllüğü korurken daha yüksek hassasiyetle sonuçlanmıştır. Kontrol grubuna karşı SHİ-pozitif ve laringoskopik-pozitif vakaların

sınıflandırılması için sırasıyla daha zayıf ama yeterli AUC:0,75 ve 0,73 olarak gözlemlenmiştir. Lojistik regresyon analizleri; vaka yaşının, disfoni-pozitif ve SHİ-pozitif vakaların, kontrol grubuna karşı ayırımında önemli bir ortak değişken olabileceğini göstermiştir. CSID, özellikle referans standart olarak işitsel-algısal değerlendirme sonuçları kullanıldığında ses bozukluğu vakalarının kontrol grubuna karşı sınıflandırılması için güçlü bir doğruluk düzeyi sağlamıştır (2). Bu çalışma *Rainbow* metnin iki cümlesi ile yapılmıştır. Yazarlar, bu çalışmanın CAPE-V ile yapılmasını önermişlerdir. Çalışmamızda buradan yola çıkarak CAPE-V cümlelerinin kullanması tercih edilmiştir. Bu araştırmadan farklı olarak, çalışmamızın güçlü yönü lojistik regresyon analizlerini kullanmaya ihtiyaç duymamamızdır. Bu nedenle, çalışma grubumuz kati kurallara göre belirlenmiştir. Kontrol grubumuza da çalışma grubuna uygun yaş ve cinsiyeti olan bireyler dahil edilmiştir. Çalışma grubundan farklı olarak laringeal muayene uygulaması gerçekleştirilemedi, kontrol grubuna SHİ puanı 7'nin altında olan ve işitsel-algısal değerlendirmede CAPE-V GED ve VAS /a/'ya göre 10'nun altında puan alan bireyler dahil edildi. Bu sebeple çalışmamızdaki bağlantılı konuşma örneği (4 cümle) ile kıyaslandığında CSID parametresi (AUC:0,904) kesme puanı 15,677 olarak bulunmuştur. Çalışmamızdaki AUC değerinin Awan ve ark. (2016) yaptığı çalışmaya göre yüksek olması gruplamadaki kati bir yön çizmemizden kaynaklanmaktadır. Bu durumlar göz önüne alındığında, tanı değeri açısından çalışmamız daha yüksek güvenilirliğe sahiptir.

Mizuta ve ark. (3) CSID ve CPP değerlerinin Japon dilinde geçerliğini yaptıkları çalışmaya 95 ses bozukluğu olan, 30 sağlıklı sese sahip bireyi dahil etmişlerdir. Bireylerden akustik kayıt olarak uzatılmış /a/ fonasyonu ve 4 japonca cümle (CAPE-V benzeri cümleler yumuşak başlangıçlı fonasyon, tümü ötümlü, sert glotal atak, patlamalı ötümsüz) okumaları istenmiştir. Daha önce Awan'ın (10) yaptığı çalışmadakine benzer özellikteki cümleleri katılımcıların okuması istenmiştir. Algısal analiz için GRBAS'ın G parametresi ve CAPE-V GED kullanılmıştır. Bu değerlendirmeye göre bireyler normal, hafif, orta ve şiddetli disfonisi olan bireyler olmak üzere 4 gruba ayrılmıştır. Akustik analiz için tıpkı çalışmamız ile benzer şekilde uzatılmış ünlü fonasyonunda ve her bir cümlede CPP ve CSID hesaplanmış ardından bunların ortalaması alınarak bağlantılı konuşma için CPP ve CSID değerleri belirlenmiştir. CPP ve CSID tüm gruplar arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir. Sadece, disfonisi olmayan ve hafif disfonisi olan gruplar arasında önemli farklılık bulunmamıştır. G parametresi ve CAPE-V GED ile yapılan işitsel-algısal analiz ile uzatılmış ünlü fonasyon ve 4 cümlenin beraber değerlendirilmesi ile elde edilen verilerde CPP ve CSID için kesme puanı sırasıyla 6,74-7,18 (hassasiyet: %81-%83, özgüllük: %83-%89), ve 12,16-20,39 (hassasiyet: %75,8-%67,1,

özgüllük: %83,3–%100,0) olarak bulunmuştur. Tarama amaçlı olarak uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma için CPP ve CSID kesme puanları sırasıyla 7,64-7,37 (hassasiyet: %90,5–%91,1, özgüllük: %60,0–%60,9) ve 2,68-5,25 (hassasiyet: %87,4–%91,1, özgüllük: %60,0–%61,6) olarak bulunmuştur (3). Çalışmamızda sesin işitsel-algısal değerlendirilmesi hem VAS /a/ ve hem de CAPE-V GED’e göre yapıldığında 4 grup arasında CPP (1>2>3>4) ve CSID (4>3>2>1) için istatistiksel olarak anlamlı farklılık bulunmuştur. Çalışmamızın bu araştırmadan farklı yönü hafif düzey disfonisi olan grup ile normal sese sahip bireyler arasından da bu iki parametre açısından anlamlı farklılık bulunmuş olmasıdır. Bu farklılığı tespit etmiş olmamızın sebebinin Mizuta ve ark. araştırmasına göre (3) yaklaşık olarak 3 katından fazla katılımcı dahil etmemizden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Ancak, bu konu ile ilgili dikkat çeken husus ise, çalışmamızda diğer kepsral parametrelerde de anlamlı farklılık bulmamıza rağmen bunların tanı değeri açısından en yüksek AUC değerlerini 4 cümle + /a/ daki CPP (AUC: 0,920 kesme puanı 5,774), L/H (AUC: 0,850 kesme puanı 31,653) ve CSID (AUC: 0,951 kesme puanı 15,864) parametreleri almıştır. Tanı amaçlı olarak çalışmamızda kesme değeri CPP ve CSID parametreleri için bir miktar düşük değer almıştır. Çalışmamızda elde ettiğimiz bağlantılı konuşmadaki (4 cümle) CPP kesme puanı (4,662) daha önce anadili İngilizce olan bireylerde Heman-Ackah ve ark. (14) bağlantılı konuşmada tespit ettiği CPP kesme puanı (4.0) ile daha yakın uyum sergilemektedir. Mizuta ve ark. (3) yaptıkları çalışmanın sonuçlarını CPP' nin bağlantılı konuşma bağlamları için uzatılmış ünlü fonasyonuna göre daha düşük olduğu göz önüne alındığında, bağlantılı konuşmanın sessiz ve duraklatılmış aralıkları nedeniyle, Heman-Ackah (14) tarafından yapılan çalışma ("*Marvin Williams*") ile araştırmaları arasındaki CPP değerindeki farklılıkları dilsel farklılıklara dayandırılmayacağı savına yer vermiştir. Kullanılan ses örneklerinin türünden dolayı bu farklılık ortaya çıkmış olabilir (Bağlantılı konuşma ve uzatılmış ünlü fonasyonunun bir kombinasyonuna karşı tek başına bağlantılı konuşma). Ancak, çalışmamızda Mizuta ve ark. (3) yaptığı çalışmadaki gibi benzer fonetik metinler (CAPE-V) kullanmamıza rağmen farklı değerler elde etmemizi hem kullanılan fonetik dengesine hem de diller arasındaki farklılığa bağlıyoruz. Japon dili Türkçe gibi eklemeli dillerdendir. Japon dilinin ses envanteri diğer dillere göre küçüktür ve sözcüksel olarak tonlamalı bir vurgu sistemine sahiptir (91).

Awan ve ark. (10) CSID'nin dış doğrulamasını araştırdıkları çalışmaya tiroid cerrahisi geçirmiş 56 hastanın öncesi ve sonrasındaki değerlendirme bulgularını incelemişlerdir. Katılımcılara cerrahi öncesi ve sonrası için sesin işitsel-algısal değerlendirmesinde CAPE-V GED kullanılmıştır. CAPE-V GED ile CAPE-V cümlelerinin dördü (yumuşak başlangıçlı

fonasyon, tümü ötümlü, sert glotal atak, patlamalı ötümsüz) ve uzatılmış ünlü fonasyonundan elde edilen CSID arasındaki korelasyonlar incelenmiştir. Akustik analiz için CAPE-V'deki 4 cümle kullanılırken, diğer iki cümle koartikülasyon ve rezonatör etkilerinden dolayı kullanılmamıştır. CAPE-V cümleleri ve uzatılmış ünlü fonasyonunda hesaplanan ortalama CSID değerleri (4 cümle + /a/) ile işitsel-algısal değerlendirme genel etkilenim derecesi arasında yüksek bir korelasyon ($r = 0,82$; $p < 0,001$) tespit edilmiştir. CSID değerleri, bu örnekler için ilgili işitsel-algısal disfoni şiddeti derecelendirmelerinden önemli ölçüde farklı değildir (CSID ortalama=15,54, SS=16,63, CAPE-V GED ortalama: 17,33, SS=13,61/ $p = 0,16$). İşitsel algısal değerlendirme derecesiyle cümlelerdeki CSID skorlarına bakıldığında en güçlü korelasyon tümü ötümlü fonemlerden oluşan CAPE-V cümlesinde bulunmuştur ($r=0,79$; $p < 0,001$). En düşük korelasyon uzatılmış ünlü fonasyonunda (/a/) elde edilmiştir ($r=0,55$; $p < 0,001$) (17). Çalışmamızda 4 cümle + /a/ da CSID parametresinde $r=0,903$ ile çok yüksek korelasyon bulunmuştur. Bu çalışmanın sonuçları Awan ve ark. (2010) yaptığı araştırma ile benzerlik göstermektedir (Bu çalışmada $r=0,82$ lik bir korelasyon Awan ve ark. (2013) yaptığı çalışmada $r=0,81$) (10). Çalışmamızda bir miktar daha yüksek korelasyon göstermesinin sebebi Awan ve ark. 2013'te (katılımcı sayı:56) (10) yaptıkları çalışmaya hafif ve orta düzey disfonileri almıştır, 2010'da (katılımcı sayı:24) (17) yaptıkları diğer çalışmada bir miktar şiddetli disfonisi olan bireyleri dahil etmişlerdir. Çalışmamızdaki katılımcı sayımızın (katılımcı sayısı:390) çok yüksek olması ve disfoni şiddet gruplarında normal dağılıma uyan bireylerin olması korelasyonu bir miktar yüksek bulmamızı sağlamış olabilir. Uzatılmış ünlü fonasyonunda Awan ve ark. (2013) $r = 0,55$ korelasyon elde ederken, Awan ve ark. (2010) yaptıkları diğer çalışmada bu korelasyonu $r=0,96$ olarak bulmuşlardır. Çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda korelasyonu $r=0,860$ olarak tespit edilmiştir. Awan ve ark. 2010 yılında yaptıkları araştırma ile çalışmamız daha yakın korelasyon sergilemiştir. Awan ve ark. (2013) yaptığı çalışma ses bozukluğu problemine çare arayan katılımcılardan daha çok tiroid cerrahisi öncesi ve sonrası değerlendirmeleri içermektedir. Bu çalışmada CAPE-V cümleleri ve uzatılmış ünlü fonasyonu için tek bir toplam işitsel-algısal değerlendirme yapılmıştır. Bu çalışmada, uzatılmış ünlü fonasyonu ve CAPE-V için ayrı algısal değerlendirmelerin yapılması önerilmiştir. Literatüre bakıldığında, spasmodik disfoni gibi bazı ses bozukluklarının uzatılmış ünlü fonasyonu ile bağlantılı konuşmada farklı karakteristikler sergiledikleri gözlemlenmiştir (64, 75, 92, 93). Çalışmamızda, uzatılmış ünlü fonasyonu için ayrı bir işitsel-algısal değerlendirme gerçekleştirilmiştir. Bununla beraber, çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda yapılan işitsel-algısal değerlendirme ile uzatılmış ünlü fonasyonu ve 4 cümle + /a/ daki CSID parametrelerinin korelasyonları sırası ile $r=0,910$, $r=0,878$ olarak

gözlemlenmiştir. CAPE-V GED ile yapılan korelasyonlar ile kıyaslandığında uzatılmış ünlü fonasyonundaki korelasyonlar bir miktar daha yüksek görünse de, her ikisi için de kabul edilebilir değerler almıştır. Awan ve ark. 2013'de yaptıkları çalışmada en yüksek korelasyonu tamamı ötümlü seslerden oluşan cümlede bulmuştur. Çalışmamızda da en yüksek korelasyon tümü ötümlü cümlesinde ($r=0,865$) tespit edilmiştir. Diğer üç cümlede de yüksek korelasyon gözlemlenmiştir ($r=0,767$, $r=0,839$, $r=0,861$). Çalışmamız bu yönüyle de, bu araştırma ile uyumluluk göstermektedir. Tümü ötümlü cümle dışında kalan cümlelerde bu ünlü-ünsüz geçişleri hem algısal hem de akustik analizde komplikasyonlar oluşturmaktadır. Konuşma/ses örneğinde ünsüz patlamalı veya sürtünmeli gürültünün varlığı, işitsel-algısal değerlendirmeyi yapan uzmanların disfoni şiddeti derecelendirmesi yapmasını zorlaştırabilir ve akustik analizler yapılırken duraklamalı ünsüzlerden gelen gürültü yanlışlıkla analize eklenebilir. Böylece, hesaplanan ses bozukluğu şiddeti tahminlerini etkilenebilir. Bu durum, nispeten yüksek frekanslı gürültü içeriğine sahip cümleler için özellikle daha doğru olabilir (sert glotal atak ve patlamalı ötümsüz cümleler). Awan ve ark. (10) ayrıca CAPE-V ile CSID arasındaki korelasyonların daha geniş katımlı popülasyonlarda incelenmesini ve CSID'nin bir tarama aracı olarak kullanılmasını önermektedir. Bu amaçla, çalışmamız yüksek katılımcı sayısı ile gerçekleştirilmiştir.

Watts (85) yaptığı çalışmada CAPE-V cümlelerinin kepsral spektral değer üzerine etkilerini incelediği araştırmaya ses bozukluğu şikayeti olan 20 kişiyi dahil etmiştir. İkili cümle karşılaştırmalarında CPP üzerine en büyük etkiyi gösteren, tümü ötümlü seslerden oluşan CAPE-V cümlesi olmuştur. 1. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $3,97 \pm 1,47$, $2,70 \pm 0,91$, $29,28 \pm 4,92$, $13,16 \pm 1,80$, $16,01 \pm 23,84$ olarak bulunmuştur. 2. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $4,25 \pm 1,67$, $2,74 \pm 0,84$, $22,07 \pm 4,01$, $8,90 \pm 1,88$, $22,16 \pm 23,11$ olarak bulunmuştur. 3. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $3,97 \pm 1,47$, $2,70 \pm 0,91$, $29,28 \pm 4,92$, $13,16 \pm 1,80$, $16,01 \pm 23,84$ olarak bulunmuştur. 4. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $3,55 \pm 1,22$, $2,54 \pm 0,81$, $27,12 \pm 3,89$, $13,76 \pm 1,91$, $21,37 \pm 19,92$ olarak bulunmuştur. 5. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $4,89 \pm 2,13$, $2,47 \pm 0,83$, $32,98 \pm 5,74$, $13,36 \pm 3,06$, $7,69 \pm 28,19$ olarak bulunmuştur. 6. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $3,53 \pm 1,34$, $2,61 \pm 0,94$, $31,44 \pm 5,57$, $10,19 \pm 1,39$, $29,34 \pm 22,02$ olarak bulunmuştur (85). Araştırmamızın çalışma grubunda 1. CAPE-V

cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $3,84 \pm 1,28$, $2,59 \pm 0,81$, $27,16 \pm 4,49$, $10,92 \pm 2,05$, $27,49 \pm 24,45$ olarak bulunmuştur. 1. cümledeki verilerimiz bu çalışma ile kıyaslandığında CSID verisi bir miktar diğer parametrelerden daha yüksekken diğer parametreler sayısal olarak bir miktar daha düşük bulunmuştur. 2. CAPE-V cümlemizde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $4,54 \pm 1,69$, $2,49 \pm 0,77$, $28,73 \pm 4,85$, $9,74 \pm 2,07$, $26,12 \pm 25,96$ olarak bulunmuştur. 2. cümlemizde CPPSS değeri bu çalışmaya göre bir miktar düşükken diğer parametreler bir miktar yüksek bulunmuştur. 3. CAPE-V cümlemizde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $4,44 \pm 1,53$, $2,56 \pm 0,76$, $29,91 \pm 5,67$, $7,80 \pm 1,73$, $30,20 \pm 23,97$ olarak bulunmuştur. 3. Cümlemizde CPP, L/H ve CSID parametreleri bu çalışmadan yüksek değerler alırken diğer parametreler daha düşük değer almıştır. 4. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $3,81 \pm 1,29$, $2,39 \pm 0,71$, $26,73 \pm 4,75$, $10,80 \pm 2,04$, $31,13 \pm 23,59$ olarak bulunmuştur. 4. Cümlemizdeki CPP ve CSID değerleri bu çalışmaya göre daha yüksek değerler almışken diğer parametreler daha düşük değerler almıştır. 5. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $4,65 \pm 1,63$, $2,54 \pm 0,81$, $29,03 \pm 5,01$, $10,72 \pm 2,38$, $21,58 \pm 27,46$ olarak bulunmuştur. 5. Cümlemizde CSID parametresi bu çalışmaya göre daha yüksek değerler alırken diğer parametreler daha düşük değerler almıştır. 6. CAPE-V cümlesinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID ortalama ve standart sapmaları sırası ile $3,53 \pm 1,34$, $2,61 \pm 0,94$, $31,44 \pm 5,57$, $10,19 \pm 1,39$, $29,34 \pm 22,02$ olarak bulunmuştur. Bu cümlemizde CSID ve L/HSS değerleri bu çalışmadan yüksek değerler alırken diğer parametreler daha düşük değerler almıştır. Her bir cümledeki değerler, sayısal olarak birbirine yakın değerler almıştır. CSID değeri çalışmamızda Watts (2015)'in araştırması ile kıyaslandığında her cümle için daha yüksek değerler almıştır. Bu farklılıkların, çalışmalardaki katılımcıların disfoni durumlarından kaynaklandığını düşünülmektedir. Tümü ötümlü olan cümledeki CPP parametresinin işitsel-algısal değerlendirme CAPE-V GED'e göre yapıldığında daha büyük korelasyon ($r=0,820$) gösterdiği çalışmamızda bulunmuştur. En düşük korelasyonlar, hem bizim çalışmamızda hem de bu araştırmada 5. ve 6. CAPE-V cümlelerinde bulunmuştur. Bu bulgular, muhtemelen nazal rezonans sırasında vurgulanan düşük frekanslı spektral enerjinin gücünü yansıtmaktadır. Klinisyenlerin konuşmanın akustik özelliklerini etkilemek için supraglottal artikülasyonun ve sonuçta ortaya çıkan supraglottal rezonans kalıplarının glottal ses kaynağı ile nasıl birleştiğini düşünmesi gerektiği fikrini desteklemektedir. Spesifik konuşma seslerinin artikülasyon gereksinimleri, hem akustik ses ölçümlerini hem de ses kalitesi ölçümlerini etkileyebilecek şekillerde ses spektrumunu etkilediği bilinmektedir (85).

Lee ve ark. (87) disfoninin şiddetini belirlemek için bir skala geliştirdikleri çalışmada keprstral spektral analizleri hem bağlantılı konuşmada (*'Walk paragraph'*) hem de uzatılmış ünlü fonasyonunda 72 normal sese sahip ve 234 ses bozukluğu olan bireyde gerçekleştirmiştir. Kepstral ölçümler için kesme puanlarını tespit etmişlerdir. Uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS'nin kesme puanları sırası ile 9,962 (AUC:0,849), 0,245 (AUC:0,549) , 33.819 (AUC:0,791), 1,149 (AUC:0,696) olarak tespit edilmiştir. Bağlantılı konuşmada CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS'nin kesme puanları ve etki büyüklükleri sırası ile 6,987 (AUC:0,953), 3,751 (AUC:0,869), 31,945 (AUC:0,894), 12,884 (AUC:0,771) olarak tespit edilmiştir (87). Çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS'nin kesme puanları sırası ile 10,049 (AUC: 0,905), 0,773 (AUC: 0,781) , 37,135 (AUC: 0,818), 1,527 (AUC: 0,701) olarak tespit edilmiştir. Lee ve ark. (87)'nin çalışmasına göre çalışmamız çok daha iyi tanı ayırım gücüne sahip olduğu gözlemlenmektedir. Kesme puanı açısından parametreler sayısal olarak birbirlerine yakın değerler almıştır. Daha iyi tanı ayırım gücüne sahip olmasını, kontrol grubuna aldığımız fazla katılımcıdan kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bağlantılı konuşmada çalışmamızda (4 cümle) CPP, CPPSS, L/H ve L/HSS'nin kesme puanları ve etki büyüklükleri sırası ile 4,662 (AUC: 0,862), 2,661 (AUC:0,828), 30,310 (AUC: 0,836), 8,163 (AUC: 0,549) olarak tespit edilmiştir. Lee ve ark. (87) araştırmasının, çalışmamıza göre nispeten daha iyi tanı ayırım gücüne sahip olduğu gözlemlenmektedir. Kesme puanı açısından parametreler sayısal olarak birbirlerine yakın değerler almıştır. Bu tanı ayırım gücünün kullanılan okuma metinlerinin farklılığından kaynaklandığı düşünülmektedir.

Murton ve ark. (86), klinik ses değerlendirmelerinde kullanılan akustik parametrelerden CPP değerlerini araştırdıkları çalışmanın ilk basamağına 295 ses bozukluğu olan ve 50 normal sese sahip bireyi, ikinci basamağına ise 32 ses bozukluğu olan bireyi dahil etmişlerdir. İlk basamakta, CPP için ADSV ve Praat programlarında kesme puanı belirlemişlerdir. Bu kesme puanı uzatılmış ünlü fonasyonu ve "*Rainbow*" pasajından elde edilmiştir. CPP uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma için ADSV programında kesme puanları sırası ile 11,46, 6,11, sCPP uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma için Praat programında kesme puanları sırası ile 14,45, 9,33 olarak bulmuşlardır (86). Çalışmamızda ADSV yazılımı kullanarak uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma örneği için CPP kesme puanlarını sırası ile 10,049 ve 4,662 olarak bulunmuştur. Bu çalışma ile kıyaslandığında uzatılmış ünlü fonasyonundaki CPP değerinde çok minimal bir düşüklük görülmektedir. Bunun sebebinin katılımcı sayısı ve yaşın etkisinden kaynaklanabileceğini düşünmekteyiz. Bağlantılı konuşmada çalışmamızda CPP'nin kesme puanının daha düşük değer alması, çalışmalarda kullanılan

konuşma örneklerinin farklı olmasına atfedilebilir. Bu araştırmanın çalışmamız ile ilgi çekici bir benzer noktası 687 hasta dosyasından hastaları eleyerek 295 hastada analiz yapmaları olmuştur. Çalışmamızda benzer şekilde elemler yapıp 195 hasta dahil edilmiştir. Bu araştırmanın katılımcı sayının bizim çalışmamızdan fazla olmasının sebebi, pediatrik popülasyonu da (13+) çalışmaya dahil etmeleridir.

Ötümsüz çerçeveler (*unvoiced frames*) ADSV tabanlı CPP ve Praat tabanlı sCPP hesaplamalarına dahil edilmektedir. Özellikle durak ünsüzleri (*stop consonants*) ve birçok sessiz ünsüzleri (*voiceless consonants*) içeren bir cümle, çok düşük CPP'ye sahip olup birçok ötümsüz çerçeveler (*unvoiced frames*) içermesi beklenir. Bu çerçeveleri bir cümlenin ortalama CPP'sinin hesaplanmasına dahil etmek, genel CPP'yi yapay (*artificially*) olarak düşürebilir. Praat'ın sCPP hesaplaması, ötümlü (*voicing*) aktivite algılamayı içermez, ancak ADSV' nin CPP algoritması bunu içerir. ADSV, ötümlü (*voicing*) algılamayı içermesine rağmen, Murton ve ark. (2020)'nin yapmış olduğu çalışmada ADSV'nin ses aktivitesi algılayıcısı bir cümledeki tüm ötümsüz çerçeveleri filtreleyemeyebileceğini göstermektedir (86). Awan ve ark. (10), eksik olan ötümlü tespitinin, ötümsüz segmentleri olan ve olmayan cümleler için CPP değerleri arasında gözlenen farklılıklara neden olabileceğini belirtmişlerdir. Ötümlü (*voicing*) aktivite algılamanın iyileştirilmesi, ötümsüz çerçevelerin CPP hesaplaması üzerindeki etkilerini azaltabilir ve farklı konuşma görevlerinin CPP'leri arasında karşılaştırmayı kolaylaştırabilir. Ötümlü (*voicing*) ses algılama kullanımı afoni olan sesler için, özellikle aralıklı afonisi olanlar için karmaşıktır. Afoni; duraklama, sessiz ünsüzler (*voiceless consonants*) vb. nedeniyle ötümlü ses (*voicing*) içermeyen çerçevelerde düşük CPP değerleri verir. Ötümlü (*voicing*) ses algılama hatalıysa veya kullanılmıyorsa bu ötümsüz (*nonvoiced*) çerçeveler ortalama CPP hesaplamasına dahil edilecektir. Bu nedenle afonik segmentlerin dahil edilmesi ortalama CPP'yi düşürme eğiliminde olacaktır. Bu durumda düşük CPP, klinik olarak anlamlı olan gürültü benzeri veya afonik bir ses kalitesini doğru bir şekilde yansıtacaktır. Bununla birlikte, çok doğru ötümlü ses algılaması uygulanırsa, ortalama CPP hesaplamasına yalnızca seslendirilmiş çerçeveler dahil edilecektir; bu, konuşmanın çok küçük bir yüzdesi olabilir. Bu durumda eğer afonik olmayan ötümlü (*voiced*) bölümler periyodik ise ancak konuşmayı bir bütün olarak temsil etmiyorsa CPP yüksek olabilir. Paradoksal olarak, o zaman, ses aralıklı afoni içeriyorsa, ötümlü tespiti aslında beklenenden daha yüksek bir CPP'ye yol açabilir (86). Tüm bu durumlar göz önüne alındığında ADSV programını kullanmak Praat programına göre daha avantajlı olmaktadır. Bu sebeple çalışmamızda ADSV yazılımını kullanmayı tercih ettik.

Murton ve ark. (86) CAPE-V cümlelerinin her birindeki CPP değerlerinin farklı değerler almasının nedenini ötümlü ses oranlarının her cümlede farklılık göstermesi ile ilişkilendirmiştir. CAPE-V cümlelerinde kepsral analiz için kullanılan en yaygın dört cümlenin her biri uzatılmış ünlü fonasyonundan daha düşük CPP değerlerine sahip olma eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir ki biz de çalışmamızda benzer sonuçları tespit ettik. Dört cümle arasından “*We were away a year ago*” cümlesinin en yüksek CPP değerlerine sahip olma eğiliminde olduğunu ve buna karşılık, “*Peter will keep at the peak*” cümlesinin ise en düşük CPP değerlerine sahip olma eğiliminde olduğunu belirtmişlerdir. (86). Çalışmamızda benzer şekilde kontrol grubunda dört cümle arasından en yüksek CPP değeri (ortalama: 6,29) tümü ötümlü cümlede, en düşük CPP (ortalama: 3,49) değeri patlamalı ötümsüz cümlede tespit edilmiştir.

Murton ve ark. (86); CPP değerlerinin ötümlü fonemin kalitesi, ses şiddeti, cinsiyet ve yaştan etkilenebileceğini belirtmektedir. Awan ve ark. (2012) alçak ünlülerin (ör. /a/ ve /æ/) yüksek ünlülerden (ör. /i/ ve /u/) daha yüksek CPP değerlerine sahip olma eğiliminde olduğunu belirtmiştir. Awan ve ark. (12) CPP'nin ses şiddetinde artışlarla önemli ölçüde arttığını bulmuştur. Bu artışların muhtemelen doğal olarak artan glotal kapanmadan ve daha yüksek ses şiddeti seviyelerinde azalan pertürbasyondan kaynaklanabileceğini belirtmişlerdir. Erkek konuşmacıların, muhtemelen normal konuşmada ses şiddetindeki artıştan dolayı kadın konuşmacılardan daha yüksek CPP'ye sahip olma eğiliminde oldukları belirtmişlerdir (12). Benzer şekilde, Brockmann-Bauser ve ark. (6), Praat tabanlı sCPP'nin hem ses bozukluğu olan hem de olmayanlar için ses şiddeti ile önemli ölçüde arttığını bulmuştur. Bu nedenle klinisyenler, farklı ses şiddeti seviyelerine sahip konuşma örneklerine dayalı CPP değerlerini karşılaştırırken dikkatli olmalıdır (6). Çalışmamız, alınan ses kayıtlarında ses şiddeti göz önünde bulundurarak gerçekleştirilmiştir. Ayrıca, çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda kontrol ve çalışma gruplarında kadın katılımcılar CPP ortalama değerlerinde sırası ile 10,80, 7,26, erkek katılımcıların ortalama CPP değerleri sırası ile 12,55, 7,10 değerlerini almıştır. Çalışmamızda bağlantılı konuşmada (4 cümle) kontrol ve çalışma gruplarında kadın katılımcılar CPP ortalama değerlerinde sırası ile 5,26, 4,05 erkek katılımcılarda da ortalama CPP değerlerini sırası ile 5,37, 3,40 olarak tespit ettik. Uzatılmış ünlü fonayonunda ve bağlantılı konuşmada kontrol grubundaki CPP verileri literatür ile uyumlu olarak erkek katılımcılarda kadın katılımcılara göre daha yüksek değerler almıştır. Çalışma grubunda gözlemlenen farklılıkların sebebi kadın ve erkek katılımcıların disfoni şiddetleri arasındaki farklılıklar ile ilişkilendirilebilir.

Peterson ve ark. (15), CSID geçerliğini araştırmak için yaptıkları çalışmaya 6 farklı tanı (tek taraflı vokal fold paralizisi olan 20, adduktör spasmodik disfonisi olan 20, primer kas

gerilim disfonisi (PKGD) olan 20, benign vokal fold lezyonu olan 20, pesbilarinksi olan 20, mutasyonel falsettosu olan 12) kategorisine ait 112 bireyi çalışmaya dahil etmişlerdir. Bağlantılı konuşma (*Rainbow*) ve uzatılmış ünlü fonasyonunda sesin işitsel-algısal değerlendirmesi ile CSID arasında (tedavi öncesi-sonrası) en zayıf korelasyonu alan tanı grubunu PKGD olarak tespit etmişlerdir. Fakat CSID'nin PKGD tedavisini takiben disfoni şiddetindeki değişime duyarlı olduğunu bulunmuşlardır. CSID mutasyonel falsetto tanısına sahip olan grupta nispeten duyarsız bulunmuştur. Bunun sebebini katılımcı sayısının azlığı ile ilişkilendirmişlerdir. Bir diğer neden bağlantılı konuşmada cinsiyet değişkeninin CSID üzerine etkisinin olmaması olabilir şeklinde belirtmişlerdir. Bu çalışma, CSID ile işitsel-algısal değerlendirme arasında güçlü korelasyon bulmuştur (15). Bu çalışma, tanı grupları üzerinden değerlendirmeler yapılarak gerçekleştirilmiştir. Çalışmamız tanı grupları değil disfoni şiddeti baz alınarak gerçekleştirilmiştir. Primer kas gerilim disfonisinde en zayıf korelasyonun bulunmasının bir sebebi, uzatılmış ünlü fonasyonunda ve bağlantılı konuşmada sesin işitsel-algısal olarak farklı algılanmasına bağlı değişiklik göstermesi olabilir. Bu nedenle, çalışmamızda iki türlü işitsel-algısal değerlendirme yapılarak uzatılmış ünlü fonasyonundaki etki ayrılmıştır. Çalışmamızda, ayrıca, CAPE-V GED ile frekans temelli ölçümler arasındaki ilişkileri test etmek için yapılan Pearson korelasyon analizinde 54 parametrenin 1'inde çok yüksek korelasyon, 25'inde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon 4 cümle + /a/ daki CSID ($r=903$) parametresinde tespit edilmiştir. CSID parametresi her cümle formasyonlarında ve uzatılmış ünlü fonasyonunda yüksek korelasyon göstermiştir. Gözlemlenen yüksek korelasyonlar bu çalışma ile uyumluluk göstermektedir.

Shim ve ark. (88), kas gerilim disfonisinde kepsral spektral temelli akustik değerlendirmeleri araştırdıkları çalışmaya 30 kas gerilim disfonisi olan, 30 normal sese sahip olan bireyi dahil etmişlerdir. Değerlendirmeler uzatılmış /a/ fonasyonu ile yapılmıştır. Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, KGD'si olan hastalarda belirgin olarak daha düşük CPP ve CPP F0 ve önemli ölçüde daha yüksek CSID ve L/H oranı tespit edilmiştir. KGD'si olan hastalarda CPP ile *grade*, *roughness*, *breathiness* and *strain* gibi algısal parametreler arasında yüksek bir korelasyon tespit etmişlerdir. Yapılan ROC analizinde, CSID için 11,815'lik bir kesme puanının, %73,3 hassasiyet ve özgüllük ile KGD için iyi bir sınıflandırmaya ulaştığını bulmuşlardır. CPP, L/H, CPP F0 ve CSID için kesme puanları sırası ile 10,350 (AUC:0,131) , 28,960 (AUC:0,707), 216,85960 (AUC:0,304), 11,815960 (AUC:0,774) olarak bulunmuştur. Ancak, bu değerlerin hassasiyet ve özgüllüğü düşüktür. Algısal değerlendirme ile CSID arasında pozitif, CPP ile algısal değerlendirme arasında negatif korelasyon mevcuttur (88). Çalışmamız Shim ve ark.'nın (88) yaptığı araştırmaya benzer şekilde uzatılmış ünlü

fonasyonunda algısal değerlendirme ile bu fonasyondan elde edilen CSID ile pozitif, elde edilen CPP değeri ile negatif bir korelasyon göstermiştir. Yine benzer şekilde, kontrol grubunda CPP değerleri çalışma grubuna göre daha yüksek olarak tespit edilmiştir. CSID için ise bunun tam tersi bir durum benzer şekilde çalışmamızda tespit edilmiştir. Çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP, L/H, CPPF0, CSID kesme puanları sırası ile 10,049 (AUC:0,905), 37,135 (AUC:0,818), 133,426 (AUC: 0,544), 10,8 (AUC: 0,961) olarak bulunmuştur. Çalışmamızda kesme puanı değerlerinin tanı ayırt etme gücü Shim ve ark. (2016)'nın araştırmasına göre çok yüksek bulunmuştur.

Lee ve ark. (19) Kore dili konuşucularında ses problemleri için bir tarama testi olarak işitsel-algısal değerlendirme ve akustik analizin kullanılabilirliğini araştırdıkları çalışmada 88 normal sese sahip ve 1025 ses bozukluğu olan bireyi retrospektif olarak incelemişlerdir. Uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada (“*Walk Paragraph*”) örnekler analiz edilmiştir. Uzatılmış ünlü fonasyonunda kontrol grubunda CPP, L/H ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 12,0614 (2,0695), 30,8489 (2,8393) olarak bulunmuştur. Uzatılmış ünlü fonasyonunda ses bozukluğu olan grupta CPP, L/H ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 6,4509 (3,4353), 22,7173 (5,5966) olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada kontrol grubunda CPP, L/H, CPPSS, L/HSS ve CSID için ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 8,3591 (1,0876), 30,8489 (2,8393), 4,1034 (0,1489), 12,9670 (1,5979), -27,1636 (8,3080) olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada ses bozukluğu olan grupta CPP, L/H, CPPSS, L/HSS ve CSID için ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 4,7864 (2,4609), 22,7173 (5,5966), 2,9555 (1,0239), 10,8823 (2,0198), 24,0080 (33,8093) olarak bulunmuştur. Kesme puanları uzatılmış /a/ fonasyonunda CPP, L/H oranı için sırasıyla 9,995(AUC=0,917), 29,862 (AUC=0,911) olarak bulunmuştur. Kesme puanları bağlantılı konuşmada CPP, L/H oranı, CPPSS, L/HSS ve CSID için sırası ile 6,965 (AUC=0,901), 30,938 (AUC=0,906), 3,753(AUC=0,880), 11,999 (AUC=0,791) ve -12,3977 (AUC=0,941) olarak bulunmuştur. CSID ölçümü diğer tüm ölçümlere göre ses bozukluğunu tahmin etmede en doğru parametre olduğunu tespit edilmiştir (19). Bunun nedeni, diğer parametrelerde ses bozukluğunu tahmin etmedeki yeteneklerinin bir regresyon analizi ile CSID’de daha güçlü temsil edilmesi olabileceğini belirtmişlerdir. Bu çalışmadan elde edilen CSID kesme puanı bildiğimiz kadarıyla tarama amaçlı belirlenmiş kesme puanları arasında en düşük olandır. Bu yayında katılımcı profilinin çok net olarak dışlanmamış olması sonuçları etkilemiş olabilir. Bu değerlerin ekolojik gerçekliği yansıtmadığını da düşünmekteyiz. Çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda kontrol grubunda CPP, L/H ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 11,41 (1,77), 40,21

(4,18) olarak bulunmuştur. Uzatılmış ünlü fonasyonunda ses bozukluğu olan grupta CPP, L/H ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 7,20 (2,87), 33,03 (7,18) olarak bulunmuştur. Çalışma ve kontrol gruplarında CPP değeri çalışmamız ile uyumluluk gösterirken L/H değeri çalışmamızda bir miktar daha yüksek bulunmuştur. Çalışma grubundaki bu farklılık çalışmaya katılan bireylerin disfoni şiddetinden kaynaklandığını düşünmekteyiz. Bağlantılı konuşmada (4 cümle + /a/) kontrol grubunda CPP, L/H, CPPSS, L/HSS ve CSID için ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 11,41 (1,77), 40,21 (4,18), 0,57 (0,37), 12,9670 (1,5979), -0,14 (8,71) olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada ses bozukluğu olan grupta CPP, L/H, CPPSS, L/HSS ve CSID için ortalama ve standart sapma puanları sırası ile 7,20 (2,87), 33,03 (7,18), 1,08 (0,68), 1,87 (1,51), 35,20 (23,34) olarak bulunmuştur. Kesme puanları uzatılmış /a/ fonasyonunda CPP, L/H oranı için sırasıyla 10,049 (AUC=0,905), 37,135 (AUC=0,818) olarak bulunmuştur. Kesme puanları bağlantılı konuşmada (4 cümle) CPP, L/H oranı, CPPSS, L/HSS ve CSID için sırası ile 4,662 (AUC=0,862), 30,310 (AUC=0,836), 2,661 (AUC=0,828), 8,163 (AUC=0,549) ve 15,677 (AUC= 0,904) olarak bulunmuştur. Kesme puanları hem sayısal olarak bir birine yakın seyir sergilemiş hem de tanı gücü açısından iki çalışmada da çoğu parametrenin mükemmel ayırım gücüne sahip olduğu gözlemlenmektedir.

Lee ve ark. (1), Kore dili konuşucuları için ses bozukluğu şiddetinin sınıflandırılmasında işitsel-algisal değerlendirme ve akustik analizin kullanılışlığını araştırdıkları çalışmaya 231 normal sese sahip, 798 ses bozukluğu olan bireyi dahil etmiştir. Algısal ve akustik analiz (kepstral temelli akustik değerlendirmeler) için “*Walk Paragraph*” ve uzatılmış /a/ fonasyonu kullanılmıştır. Parametrelerin tanımlayıcı istatistiklerinde ses bozukluğunun şiddeti azaldıkça kepstral parametre değerlerinin (CPP, CPPSS, L/H, L/HSS) daha düşük olduğu, ancak ses bozukluğunun şiddeti arttıkça CSID ve VAS (algısal değerlendirme için kullanılmıştır) değerlerinin daha yüksek olduğunu tespit etmişlerdir. Bu durum çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Lee ve ark. (1), normal ses ile hafif düzeyde ses bozukluğu ve hafif düzeyde ses ile orta düzeyde ses bozukluğunu ayırt etmede en etkili kesme puanı parametresinin CSID olduğunu tespit etmiştir. Çalışmamızda da benzer sonuçlar elde edilmiştir. Orta düzey ses bozukluğu ile şiddetli düzey ses bozukluğunu ayırt etmede en etkili kesme puanı parametresini uzatılmış /a/ fonasyonundaki CPP parametresinde tespit etmişlerdir. Çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşma göz önüne alındığında en etkili kesme puanı parametresi bağlantılı konuşmadaki CSID parametresi olmuştur. Uzatılmış /a/ fonasyonu için CPP değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 9,995<normal, 7,46<hafif≤9,995,

4,116<orta≤7,46, şiddetli≤4,116 olarak bulunmuştur (1). Çalışmamızda CAPE-V GED'e göre gruplama yapıldığında uzatılmış /a/ fonasyonu için CPP değerinin kesme puanları normal ses, hafif şiddette ses bozukluğu, orta şiddette ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 10,064<normal, 7,955<hafif≤10,064, 4,377<orta≤7,955, şiddetli≤4,377 olarak bulunmuştur. Bu değerler, Lee ve ark.'nın (1) çalışması ile benzerlik göstermektedir. Lee ve ark. (1) yaptığı çalışmada, bağlantılı konuşma için CPP değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 7,668<normal, 5,388<hafif≤7,668, 2,851<orta≤5,388, şiddetli≤2,851 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda CAPE-V GED'e göre gruplama yapıldığında bağlantılı konuşma (4 cümle) için CPP değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 4,921<normal, 4,359<hafif≤4,921, 2,979<orta≤4,359, şiddetli≤2,979 olarak bulunmuştur. Lee ve ark. (1), bağlantılı konuşma için CPPSS değerinin kesme puanlarını normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 3,998<normal, 2,878<hafif≤3,998, 2,312<orta≤2,878, şiddetli≤2,312 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda CAPE-V GED'e göre gruplama yapıldığında bağlantılı konuşma için CPPSS değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 2,730<normal, 2,601<hafif≤2,730, 1,814<orta≤2,601, şiddetli≤1,814 olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmadaki CPP ve CPPSS kesme puanları orta ve şiddetli grubumuz için, Lee ve ark.'nın (1) araştırması ile benzer sayısal değerler gösterirken hafif ve normal grubumuzun kesme puanları bir miktar düşük bulunmuştur. Lee ve ark. (1), uzatılmış /a/ fonasyonu için L/H değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 29,858<normal, 24,897<hafif≤29,858, 19,979<orta≤24,897, şiddetli≤19,979 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda CAPE-V GED'e göre gruplama yapıldığında uzatılmış /a/ fonasyonu için L/H değerinin kesme puanları normal ses, hafif şiddette ses bozukluğu, orta şiddette ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 37,325<normal, 34,847<hafif≤37,325, 25,400<orta≤34,847, şiddetli≤25,400 olarak bulunmuştur. Uzatılmış ünlü fonasyonundaki L/H parametrelerinin kesme puanı değerleri çalışmamızda bir miktar daha yüksek bulunmuştur. Lee ve ark. (1) bağlantılı konuşma için L/H değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile 26,988<normal, 22,29<hafif≤26,988, 18,278<orta≤22,29, şiddetli≤18,278 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda CAPE-V GED'e göre gruplama yapıldığında bağlantılı konuşma için (4 cümle)

L/H değerinin kesme puanları normal ses, hafif şiddette ses bozukluğu, orta şiddette ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu için sırası ile $30,310 < \text{normal}$, $27,207 < \text{hafif} \leq 30,310$, $22,707 < \text{orta} \leq 27,207$, $\text{şiddetli} \leq 22,707$ olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmadaki (4 cümle) L/H parametrelerinin kesme puanı değerleri çalışmamızda bir miktar daha yüksek bulunmuştur. Lee ve ark. (1) bağlantılı konuşma için L/HSS değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $12,948 < \text{normal}$, $10,437 < \text{hafif} \leq 12,948$, $9,044 < \text{orta} \leq 10,437$, $\text{şiddetli} \leq 9,044$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda CAPE-V GED'e göre gruplama yapıldığında bağlantılı konuşma (4 cümle) için L/HSS değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $10,141 < \text{normal}$, $10,141 < \text{hafif} \leq 10,181$, $9,485 < \text{orta} \leq 10,181$, $\text{şiddetli} \leq 9,485$ olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmadaki (4 cümle) L/HSS parametrelerinin kesme puanı değerleri çalışmamız ile benzerlik göstermektedir. Lee ve ark. (1), bağlantılı konuşma için CSID değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $\text{normal} \leq 9,7135$, $9,7135 < \text{hafif} \leq 16,806$, $16,806 < \text{orta} \leq 45,7561$, $45,7561 < \text{şiddetli}$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda CAPE-V GED'e göre gruplama yapıldığında bağlantılı konuşma (4 cümle) için CSID değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $\text{normal} \leq 12,431$, $12,431 < \text{hafif} \leq 25,231$, $25,231 < \text{orta} \leq 47,290$, $47,290 < \text{şiddetli}$ olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmadaki (4 cümle) CSID parametrelerinin kesme puanı değerleri çalışmamız ile benzerlik göstermektedir.

Gillespie ve ark. (94), dört yaygın (kas gerilim disfonisi, vokal fold atrofisi, vokal fold paralizisi, benign vokal fold lezyonları) ses bozukluğunun tedavi sonuçlarını göstermek için zaman temelli ve frekans temelli akustik ölçümleri ve SHI'ni değerlendirme aracı olarak kullandıkları çalışmada, CSID ve CPP'yi hem klinik hem de istatistiksel olarak önemli tedavi sonucu yordayıcısı olarak tespit etmişlerdir. CSID'nin özellikle daha fazla önemi olduğu belirtmişlerdir (94). CSID kepstral ölçümlerden türetilen bir ölçüm olduğu için bozukluğun derecesini ölçmede daha önemli katkılar sağlamaktadır. Bu araştırma ile uyumlu olarak çalışmamızda en büyük etikiyi CPP ve CSID parametrelerinde tespit ettik. Gillespie ve ark. (2018) dört yaygın ses bozukluğunda tedavi öncesi ve sonrası sesin işitsel-algısal değerlendirme ve CSID arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmada uzatılmış ünlü fonasyonunu ve dört CAPE-V cümlesini kullanmışlardır. Bu CAPE-V GED ile her bir cümledeki CSID ve dört cümleden

oluşan CSID değerleri ($r=0.85$ (yumuşak) ile $r=0.71$ (uzatılmış /a/ fonasyonu) arasında değişen) arasında yüksek düzeyde korelasyonlar bulmuşlardır. En büyük korelasyonu da yumuşak fonasyon başlangıçlı cümlede gözlemlemişlerdir (95). Bu cümledeki korelasyon katsayısı daha önce Awan ve ark.'nın (10) çalışmalarındaki korelasyon katsayısına benzer bulmuşlardır. Çalışmamızda en yüksek korelasyonu Awan ve ark.'nın (10) yaptığı araştırma ile benzer şekilde tümü ötümlü cümlemizde ($r=0.865$) tespit ettik. Diğer üç cümlemizde de yüksek korelasyon gözlemledik. ($r=0.767$, $r=0.839$, $r=0.861$) . Awan ve ark. (10) ile Gillespie ve ark. (95)'nin çalışma sonuçlarına benzer korelasyonlar elde ettik. Çalışmamızda tümü ötümlü ve yumuşak başlangıçlı fonasyon cümlemizdeki CSID korelasyon katsayıları Awan ve ark. (10) ile Gillespie ve ark.'nın (95) araştırma sonuçları gibi bir birine yakın değerler sergilemiştir.

Awan ve ark. (20), sesin kepsral spektral ölçüm yöntemlerinin analizi ile SHİ arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmaya 74 sağlıklı sese sahip ve 254 ses bozukluğu olan bireyi dahil etmişlerdir. Çalışmada ses handikap indeksinin 30 maddelik formu, uzatılmış /a/fonasyonu ve *Rainbow* pasajı (2. ve 3. cümlesi) kullanılmıştır. Bu çalışmada, kadınlar ve erkeklerin SHİ puanları (kadınlar ort. SHİ: 32,58, erkekler ort. SHİ: 32,68) arasında önemli bir farklılık görülmemesine rağmen akustik ölçümlerde kadınlar ve erkekler arasında önemli farklılıklar tespit edilmiştir. Bağlantılı konuşmada, kadınların erkeklerden önemli ölçüde daha düşük ortalama CPPSS, CPP ve L/H değerlerine sahip olduğu ancak önemli ölçüde daha yüksek CPP F0 değeri aldığı gözlemlenmiştir. CPPSS ve CSID ölçümleri için erkekler ve kadınlar arasında bağlantılı konuşma örneklerinde önemli bir fark gözlenmemiştir. Bağlantılı konuşmada yapılan akustik analizler ile SHİ arasındaki korelasyonlarda SHİ ile CPP ($r_s(\text{Spearman } \rho) = 0,49$, $p < 0,01$), CPPSS ($r_s = 0,44$, $P < 0,01$) ve CSID skoru ($r_s = 0,47$, $p < 0,01$) arasında düşük ile orta kuvvet korelasyonlar tespit edilmiştir. Bağlantılı konuşmada SHİ ve CPP F0 ($r_s = 0,20$, $p < 0,01$), L/H ($r_s = 0,18$, $p < 0,01$) ve L/HSS ($r_s = 0,15$, $p < 0,01$) arasında küçük ama anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir. Uzatılmış ünlü fonasyonundan elde edilen akustik değişkenler ile SHİ arasındaki korelasyonlar incelendiğinde SHİ ile CPP ($r_s = 0,45$, $p < 0,01$) ve CSID skoru ($r_s = 0,47$, $p < 0,01$) arasında düşük ile orta kuvvet korelasyonları gözlemlenmesine rağmen, SHİ ve CPPSS arasındaki korelasyon bağlantılı konuşmaya göre biraz daha küçük ve pozitif olarak tespit edilmiştir ($r_s = 0,26$, $p < 0,01$). SHİ ile L/H ($r_s = 0,26$, $p < 0,01$) ve L/HSS ($r_s = 0,24$, $p < 0,01$) arasında küçük ama istatistiksel olarak anlamlı korelasyonlar gözlenmiştir. Bağlantılı konuşmada, erkeklerde SHİ puanı arttıkça CPP, CPPSS, L/H, L/HSS değerlerinde azalma CPP F0 ve CSID değerlerindedede artış gözlemlenmiştir. Bağlantılı konuşmada kadınlarda SHİ puanı arttıkça CPP, CPPSS, L/HSS değerlerinde azalma

L/H değerinde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmezken CPPSS, CPP F0 ve CSID değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Uzatılmış ünlü fonasyonunda, erkeklerde SHİ puanı arttıkça CPP, L/H değerlerinde azalma, CPP F0 ve L/HSS değerlerinde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmezken CPP F0, CPPSS, CSID değerlerinde artış gözlemlenmiştir. Uzatılmış ünlü fonasyonunda, kadınlarda SHİ puanı arttıkça CPP, L/H oranı değerlerinde azalış CPP F0 değerinde anlamlı bir değişiklik gözlemlenmezken L/HSS, CPPSS, CSID değerlerinde artış gözlemlenmiştir (20). Çalışmamızda, SHİ ile uzatılmış ünlü fonasyonundaki frekans temelli akustik değerlendirme parametreleri arasında; CPP ($r=-0,759$) ve CSID ($r=0,794$) parametrelerinde yüksek, L/H($r= -0,626$) parametresinde orta, CPPSS ($r=0,389$), L/HSS ($r=0,214$) ve CPPF0($r=0,118$) parametrelerinde zayıf korelasyon tespit edilmiştir. Çalışmamızdaki veriler normal dağılıma uyduğu için pearson korelasyon analizini kullanılmıştır ve çalışmamızın Awan ve ark. (20) yaptığı çalışmaya göre bir diğer güçlü yanı katılımcıların yaş ve cinsiyet açısından eşleştirmiş olmamızdır. Uzatılmış ünlü fonasyonunda, çalışmamızda, Awan ve ark. (2013) yaptığı çalışmaya benzer şekilde CPP ve L/H değerlerinde negatif yönde, CSID ve CPPSS değerlerinde pozitif yönde bir ilişki gözlemlenmiştir. Çalışmamızda SHİ ile bağlantılı konuşmadaki (4 cümle) değerler arasında; CPP ($r=-0,700$) ve CSID ($r=0,735$) parametrelerinde yüksek, CPPSS ($r=-0,680$) ve L/H ($r=-0,470$) parametrelerinde orta, CPPF0 ($r=0,224$) ve L/HSS ($r=-0,244$) parametrelerinde zayıf korelasyon gözlemlenmiştir. Bağlantılı konuşmada, çalışmamızda, Awan ve ark. (2013) yaptığı çalışmaya benzer şekilde CPP, CPPSS ve L/HSS değerlerinde negatif yönde CSID değerlerinde ise pozitif yönde bir ilişki gözlemlenmiştir.

SHİ değerlendirmeleri, akustik ölçümler ve ses bozukluğunun şiddeti arasındaki ilişkiyi içeren birçok çalışmada bu ilişkiler arasında önemli farklılıklar tespit etmiştir. SHİ ve akustik ses ölçümleri arasında önemsiz veya zayıf anlamlı korelasyonlar bildiren birçok çalışma bulunmaktadır. Bu çalışmaların çoğu, SHİ ve sesin akustik ölçümlerinin bireyin ses durumu hakkında bağımsız bilgi sağladığı sonucuna varmıştır. Bu nedenle, değerlendirmenin hem birey temelli engellilik ölçümlerini hem de enstrümantal değerlendirmeleri içermesi gerektiğini savunmuşlardır (21-23, 96-99). Bununla birlikte, yukarıda bahsedilen çalışmaların aksine, bazı araştırmacılar SHİ ile konuşmadaki frekans aralığı, disfoni şiddet indeksi (DSI), *shimmer* ve harmonik-gürültü oranı ölçümleri gibi ölçümler arasında orta ile güçlü korelasyonlar bulmuşlardır (100-102). Schindler ve ark. (102), altta yatan ortak bir bozukluğu olan belirli hasta alt gruplarında SHİ ve sesin akustik ölçümleri arasında daha güçlü korelasyonların gözlemlenebileceğini belirtmiştir. SHİ ile bağlantılı konuşma örneklerinden elde edilen akustik ölçümler arasında temel frekans ölçümleriyle sınırlı olan önemli korelasyonlara ilişkin

çalışmalar bulunmaktadır (96, 100). Bununla birlikte, son yıllarda, bağlantılı konuşmada ses kalitesini tespit etmede de kullanılan kepstral spektral temelli ölçümler yaygın kullanılabilir hale gelmiştir. Bu ölçümler, disfoni tipi ve şiddetinin de güçlü öngörücüleridir (20). Hosokawa ve ark. (2020) yapmış olduğu bir çalışmada CPP değeri ile SHİ-10 arasında orta düzeyde korelasyon bulmuştur (103). Park ve ark. (104) yaptığı çalışmada SHİ ile bağlantılı konuşmadaki CPP arasında küçük ama anlamlı korelasyonlar tespit edilmiştir. Naunheim ve ark. (105) yaptıkları çalışmada SHİ ile CSID skorları arasında küçük ama anlamlı korelasyonlar bulmuşlardır. Çalışma bulgularımız hem uzatılmış ünlü fonasyonunda hem de bağlantılı konuşma örneklerinde CPP ve CSID parametreleri ile SHİ değerlerinin korelasyonunu orta ve yüksek ölçüde değişen derecelerde korelasyonlar tespit etmiştir.

Watts ve Awan (89) uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada (*Rainbow*) normal ses ile hipofonksiyonel sesi ayırabilmek için kepstral spektral analizleri kullandıkları çalışmaya 16 disfonisi olan 16 normal sese sahip bireyi dahil etmişlerdir. Bağlantılı konuşmada CPP değeri kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 5,42 (1,38), 3,08 (1,28) ($p < ,001$) ve uzatılmış /a/ fonasyonunda kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 11,08 (1,91), 4,70 (3,08) ($p < ,001$) olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada CPPSS değeri kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 3,13 (0,52), 2,04 (0,79) ($p < ,001$) ve uzatılmış /a/ fonasyonunda kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 0,78 (0,54), 0,86 (0,65) ($p < ,706$) olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada L/H değeri kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 30,74 (3,92), 24,36 (7,49) ($p < ,005$) ve uzatılmış /a/ fonasyonunda kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 32,60 (6,04), 24,83 (9,04) ($p < ,008$) olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada L/HSS değeri kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 9,99 (1,68), 9,78 (2,58) ($p < ,783$) ve uzatılmış /a/ fonasyonunda kontrol ve çalışma grubunda sırası ile 1,78 (0,72), 1,23 (0,48) ($p < ,016$) olarak bulunmuştur. CPP ve L/H oranı ölçümlerinin, her iki durumda da gruplar arasında önemli ölçüde farklılık gösterdiği bulunmuştur. CPPSS, yalnızca bağlantılı konuşmada gruplar arasında önemli ölçüde farklılık göstermiştir. CPP için uzatılmış /a/ fonasyonunda kesme puanı 9,42 (%93,75), bağlantılı konuşmada kesme puanı 4,80 (hassasiyet = %93,75 ve özgüllük = %75) olarak belirlenmiştir. Hipofonksiyonel etiyojolojiye sahip disfonik bireyleri, disfonik olmayan bireylerden ayırt etmede, ROC analizleri, uzatılmış /a/ fonasyonu durumunda CPP için yüksek hassasiyet ve yüksek özgüllük ve bağlantılı konuşma durumunda yüksek hassasiyet ve orta düzeyde özgüllük gösterdiğini bulmuşlardır (89). Çalışmamızda, hem uzatılmış ünlü fonasyonu hem de bağlantılı konuşma (4 cümle) örneklerinde CPP, CPPSS, L/H, L/HSS ve CSID parametrelerinde çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Ayrıca, kontrol grubu

verilerimizdeki CPP ve CSID değerleri bu çalışma ile sayısal olarak bir birine yakın değerler sergilemiştir. Çalışma grubumuzdaki veriler bir miktar sayısal olarak farklılık göstermiştir. Bunun sebebi, bu çalışmaya sadece hipofonksiyonel ses bozukluklarının dahil edilmiş olmasıdır. CPP için çalışmamızda çalışma ve kontrol grupları göz önüne alındığında uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada kesme puanları sırası ile 10,049, 4,662 değerlerini almıştır. Bu değerler Watts ve Awan (89) yaptığı çalışmaya benzer sonuçlar sergilemiştir.

Yu ve ark. (106), normal ses ve patolojik sesi tahmin etmek için uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada keprstral temelli akustik değerlendirmeleri kullandıkları çalışmaya 214 disfonisi olan hasta 74 sağlıklı sese ait bireyi dahil etmişlerdir. Uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP değeri ortalaması ve standart sapması kontrol grubu ve disfonisi olan grupta sırası ile $12,994 \pm 1,820$, $9,024 \pm 3,898$ olarak bulunmuştur. Uzatılmış ünlü fonasyonunda L/H değeri ve standart sapması kontrol grubu ve disfonisi olan grupta sırası ile $31,266 \pm 5,319$, $28,405 \pm 6,176$ olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada CPP değeri ve standart sapması kontrol grubu ve disfonisi olan grupta sırası ile $7,605 \pm 1,031$, $5,076 \pm 1,867$ olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada L/H değeri ve standart sapması kontrol grubu ve disfonisi olan grupta sırası ile $29,831 \pm 3,369$, $27,022 \pm 4,105$ olarak bulunmuştur. Tüm bu değerler istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Uzatılmış /a/ fonasyonunda CPP ve L/H için kesme puanları sırası ile 12,088 (AUC = 0,815), 29,241 (AUC = 0,637) ve bağlantılı konuşmada CPP ve L/H oranı için kesme puanları sırası ile 7,076 (AUC= 0,910), 28.284(AUC=0,693) olarak bulunmuştur (106). Çalışmamızda hem uzatılmış ünlü fonasyonunda hem de bağlantılı konuşma (4 cümle) örneklerinde CPP ve L/H parametrelerinde çalışma ve kontrol grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir ayrıca kontrol ve çalışma grubu verilerimizdeki CPP değeri Yu ve ark.'nın (106) çalışması ile benzer şekilde sayısal olarak bir birine yakın değerler sergilerken L/H (kontrol ort.: 40,21 SS:4,18, çalışma ort.: 33,03, SS: 7,18) değeri kontrol grubumuzda bir miktar daha yüksek bulunmuştur. Çalışma grubumuzdaki veriler sayısal olarak bir miktar farklılık göstermiştir. Bunun sebebi, bu çalışmaya, sadece hipofonksiyonel ses bozukluklarının dahil edilmiş olmasıdır. CPP için çalışmamızda çalışma ve kontrol grupları göz önüne alındığında uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada kesme puanları sırası ile 10,049, 4,662 değerler almıştır. Bu değerler, Watts ve Awan'nın (89) yaptığı çalışmaya benzer sonuçlar sergilemiştir. Çalışma ve kontrol grubumuz göz önüne alındığında uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada (4 cümle) CPP kesme puanları sırası ile 10,049 (AUC: 0,905), 4,662 (AUC: 0,862) ve L/H kesme puanları sırası ile 37,135 (AUC:0,818), 30,310 (AUC:0,836) olarak bulunmuştur. Kesme puanlarında sayısal olarak küçük farklılıklar olsa da çalışmamızdaki AUC değerleri daha yüksek bulunmuştur.

Hasanvand ve ark. (107) normal sese (50 K, 50 E) ve disfonik sese sahip bireylerde (50 K, 50 E) CPP ve CPPSS değerlerini araştırdıkları çalışmaya Farsça konuşan İranlı 200 yetişkin bireyi dahil etmişlerdir. Çalışma kapsamında uzatılmış /a/ fonasyonu ve Farsça bir metin okutulmuştur. Metin okumada, ortalama CPP değeri disfonisi olan ve normal sese sahip olan erkeklerde sırası ile 11,386, 18,713 olarak bulunmuştur ($F = 10,599, p < 0,001$). Uzatılmış ünlü fonasyonunda ortalama CPP değeri disfonisi olan ve normal sese sahip olan erkeklerde sırası ile 12,625, 12,716 olarak tespit edilmiş ve istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir. Kadınlarda metin okumada ve uzatılmış /a/ fonasyonunda her iki grup açısından anlamlı farklılık bulunmuştur. Kadınlarda CPP değeri disfonisi olan grupta daha düşük değerler almıştır (107). Bu çalışmanın istatistiksel analizinde nonparametrik bir test yöntemi kullanılmıştır. Çalışmamızda kullanılan istatistiksel yöntemler parametrik testlerdir. Bu durum da verilerin geneli yansıtması açısından daha iyi sonuç vermektedir. Ayrıca, bu araştırmada olduğu gibi çalışmamızda da disfonisi olan bireyler kontrol grubuna göre hem uzatılmış /a/ fonasyonunda hem de bağlantılı konuşmada daha düşük değerler almıştır. Çalışmamızda, çalışma ve kontrol grubundaki kadınların uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP değerleri sırası ile 7,26, 10,80 ($p=0,000$) erkeklerde sırası ile 7,10, 12,55 ($p=0,000$) olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda, çalışma ve kontrol grubundaki kadınların bağlantılı konuşmadaki (4 cümle) CPP değerleri sırası ile 4,05, 5,26 ($p=0,000$) erkeklerde sırası ile 3,40, 5,37 ($p=0,000$) olarak tespit edilmiştir.

Sujitha ve Pebbili (108) 20-40 yaş arası sağlıklı sese sahip Hindistanlı bireylerde CPP değerlerini araştırdıkları çalışmaya 100 (50 K, 50 E) bireyi dahil etmişlerdir. Değerlendirme materyali olarak uzatılmış /a/, /i/, /u/ fonasyonu ve “300 word Kannada reading passage” okutulmuştur. Güvenirlik test tekrar testi ile bir ay sonra katılımcıların %10’nuna tekrar uygulanmış ve yüksek test tekrar test güvenilirliği (0,94 -0,71 arasında değişen, ortalama:0,85) bulunmuştur. Çalışmamızda uzatılmış /a/ fonasyonunda CPP için test tekrar testi r: 0,993 olarak bulunmuştur. CPP ortalaması ve standart sapması uzatılmış /a/ fonasyonu için kadınlarda 20-30, 30-40 yaş arası gruplarda sırası ile 18,49 (3,05), 18,35 (2,18) ve 20-30, 30-40 yaş arası erkeklerde sırası ile 18,27 (1,96) ve 18,37 (2,32) olarak bulunmuştur (108). Çalışmamızın kontrol grubunda kadınlarda uzatılmış /a/ fonasyonu için CPP değeri 10,80 erkeklerde ise 12,55 olarak tespit edilmiştir. Bu araştırmanın değerleri çalışmamız ve batılı çalışmalara (86, 89, 109) göre biraz daha yüksek görülmektedir. Bunun sebebi olarak, çalışmalarında aksan farklılıklarını dikkate almamaları şeklinde belirtmişlerdir. Çalışmamıza aksan farklılıkları ve anadili Türkçe dışında olanlar dahil edilmemiştir. Ancak, Ladefoged’in (110) de dediği “...even without considering differences of accent, the range of human voices is enormous,....” cümlesinden

yola çıkararak sese çok boyutlu yaklaşmak gerekmektedir. Çalışmamızda neredeyse benzer linguistik özellikler dikkate alındıysa da akademik geçmişleri ile ilgili durumları göz önünde bulundurulmamıştır.

Watts ve Awan (89), kontrol grubu olarak kadın ve erkekleri dahil ettikleri çalışmada uzatılmış ünlü fonasyonu için CPP değerini 11,08 olarak bulmuştur (89). ADSV' nin kullanma kılavuzunda Awan'nın yaptığı çalışmada uzatılmış ünlü fonasyonu için CPP değerleri kadınlar için ortalama 10,74, erkekler için ortalama 13,03 olarak bulunmuştur (16). Garret (111) İngilizce konuşan yetişkin bireyler için kepstral ölçümlerin normatif değerlerini araştırdığı çalışmada uzatılmış ünlü fonasyonu CPP değerini kadınlarda ortalama 10,929 ve erkekler için ortalama 12,544 olarak bulunmuştur. Awan (16), uzatılmış /a/ fonasyonu için L/H değerini kadınlar için 32,99 ve erkekler için 38,12 olarak bulmuştur. Garret (111), uzatılmış /a/ fonasyonu için L/H oranını kadınlarda 31,595, erkeklerde 34,919 olarak bulmuştur. Garret (111), yaşın uzatılmış ünlü fonasyonundaki kepstral değerlendirmelerin herhangi bir etkisinin olmadığını tespit etmiştir. Ancak, bağlantılı konuşmada genç katılımcıların, daha yaşlı katılımcılara göre daha yüksek CPP değerine sahip olduğunu belirtmiştir. Uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada daha genç kadınların, daha yaşlı olan katılımcılara göre daha yüksek CPP F0 değerine sahipken daha yaşlı erkeklerin daha genç erkeklere göre çok az daha yüksek CPP F0 değerine sahip olduğu bulunmuştur. Erkek katılımcılar için ADSV çıkarma aralığının maksimum sınırı, doğru CPP F0 ölçümleri elde etmek için bağlantılı konuşma okumalarında 300 Hz'den 200 Hz'e değiştirilmelidir. Ayrıca, sınırlı araştırma nedeniyle, hangisinin daha geçerli olduğu netleşene kadar veriler ötümlü sesi algılama ve ötümlü sesi algılama olmadan analiz edilmelidir (111). Çalışmamızda, kepstral spektral parametrelerin batılı çalışmalarla uyumluluk gösterdiğini tespit ettik. Ancak, CPP F0 analizinde olan tartışmalı durumun verilerimizin bu parametresi için sorun yaratmış olabileceğini düşünmekteyiz. Bu parametre ile ilgili fikir birliğinin olacağı çalışmaların yapılmasını önermekteyiz.

Procter ve Joshi (112), ses değerlendirmesinde sosyolinguistik olarak farklı sesler için normatif standartlar geliştirmeyi amaçladıkları çalışmaya, anadili Amerikan İngilizcesi olan 5 K, 5 E, anadili Fransızca olup ikinci dil olarak Amerikan İngilizcesini öğrenmiş olan 5 E, 5 K ve anadili İspanyolca olup ikinci dil olarak Amerikan İngilizcesini öğrenmiş olan 5 K, 5 E yetişkin normal sese sahip bireyi almışlardır. Katılımcılardan uzatılmış ünlü fonasyonu ve CAPE-V cümlelerinin okutulması ile kayıtlar alınmıştır. Bu kayıtlar üzerinden işitsel-algısal değerlendirme, zaman temelli değerlendirme ve frekans temelli değerlendirme uzatılmış ünlü

fonasyonunda ve dört CAPE-V cümlesinde gerçekleştirilmiştir. CPP ve CSID değerlendirmesinde en önemli etkiyi gruplar arasında gösteren tümü ötümlü seslerden oluşan “*We were away a year ago*” cümlesi olmuştur. CPP için *Post hoc* testlere bakıldığında bu cümle için en önemli farklılık anadili Amerikan İngilizcesi olan grup ile anadili İspanyolca olan grup ve anadili Amerikan İngilizcesi ($P = 0,023$) olan grup ile anadili Fransızca olan grup ($P = 0,006$) arasında görülmüştür. Cinsiyetler arası en büyük etkileşim uzatılmış /a/ fonasyonu ve patlamalı sesleri içeren cümledeki CPP değeri erkeklerde kadınlara göre daha yüksek ve istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu cümlede, CSID değeri erkeklerde kadınlara göre daha düşük ve anlamlı bulunmuştur. Dil, aksan, cinsiyet ile cinsiyet ve dil etkileşimine bakıldığında tümü ötümlü cümlede istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur ($p = 0,056$) (112). Anadili Fransızca ve İspanyolca olan gruplar CPP açısından Awan’ın yapmış olduğu normatif data setine (16) göre, 1 standart sapma altında bulunmuştur. Yine bu normatif veri seti ile kıyaslandığında, ana dili Fransızca ve İspanyolca olanların CSID değerlerinin daha yüksek olduğu bulunmuştur. Bu çalışma, tümü ötümlülerden oluşan cümlenin değerlendirmelerde kullanılmasını önermiştir (112). Ses değerlendirmeleri genelde bireye özgü olmaktadır. Bireyin mutlaka kullandığı dile göre normatif verilen oluşturulması gerekmektedir. Çalışmamızda anadili Türkçe olan bireylerde frekans temelli ölçümlerin geçerliğini ve bu verilerin kesme puanlarını belirleyerek literatüre önemli bir katkı sağladığımızı düşünmekteyiz. Ayrıca, çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP değerini bu çalışmayla benzer şekilde erkeklerde (12,55) kadınlara (10,80) göre daha yüksek olarak bulunmuştur. Çalışmamızda patlamalı ötümsüz cümlesindeki CSID, erkek katılımcılarda kadınlara göre daha yüksek değerler sergilemiştir.

Schultz ve ark. (113) sağlıklı yaşlanmada algısal ve akustik ses özelliklerinin kesitsel bir araştırmasını yaptıkları çalışmada CPP ve L/H oranı ile nefeslilik arasında ilişki bulmuştur. CPP ile sesin *fry* olarak algılanması arasında da ilişki bulunmuştur. CSID’ nin sağlıklı yaşlanma ile disfonik sesi ayırt etmede iyi bir ölçüm aracı olacağını savunmuşlardır (113). Çalışmamızda CPP, L/H, CSID parametrenin sağlıklı sesle disfonik sesi ayırt etmede güçlü bir yanı olduğunu tespit ettik. Çalışmamızda uzatılmış ünlü fonasyonunda işitsel-algısal değerlendirme genel etkilenim derecesi VAS’a göre ve CAPE-V GED’e göre yapılmıştır. Bu iki algısal yöntemle CPP, L/H ve CSID arasında yüksek korelasyon tespit edilmiştir. Daha sonraki çalışmalarda, sesin algısal diğer özellikleri (kabalık, gerilim, nefeslilik...) ile frekans temelli ölçümler arasındaki korelasyonları araştırılmasının uygun olacağı düşünülmektedir

Jalalinajafabadi ve ark. (114), algısal analizler ile akustik analizlerin korelasyonunu araştırdıkları çalışmada uzatılmış ünlü fonasyonu kullanarak yapılan GRBAS

değerlendirmeleri ile ADSV programı kullanılarak yapılan kepstral temelli akustik analizlerin korelasyonunu araştırmışlardır. Bu araştırmada, CPP, CPP Max, CPPSS, CPPF0 ve CSID'nin GRBAS ile diğer ADSV parametrelerine göre daha iyi korelasyona sahip olduğu bulunmuştur. Ancak, yalnızca orta düzeyde korelasyon elde edilmiştir (114). Bu çalışmanın bir dezavatajı GRBAS gibi kategorik değişkeni sürekli değişken olan frekans temelli ölçümler ile korelasyonu incelemesidir. Çalışmamızda, bu araştırmadan farklı olarak değişken derecelerde korelasyonları uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP, L/H ve CSID parametrelerinde yüksek, CPPSS, L/HSS parametrelerinde zayıf olarak tespit ettik.

Leong ve ark. (115), 9 erkek 9 kadın katılımcı ile yaptıkları 1 ayda toplamda 10 defa kayıt alınarak akustik ölçümlerin (zaman temelli ölçümler, CPP, sCPP) güvenilirliğini araştırdıkları çalışmada “*Marvin Williams*” okuma metnini kullanmışlardır. Kadınlar için, CPP orta düzeyde güvenilirliği (0,75) tespit edilirken, erkekler için sCPP iyi güvenilirlik tespit edilmiştir. F0 dışında pertürbasyon ölçümlerinin hiçbiri kadınlar için güvenilir bulunmamıştır. Gürültü-harmonik oranları, 10 kaydın içinden en düşük tutarlılığa sahip olduğu tespit edilmiştir (115). Çalışmamızda test tekrar testinde katılımcılardan alınan kayıtlardan tekrar analiz yapıldığında, tüm parametrelerde çok yüksek korelasyon tespit edilmiştir. Shim ve ark. (88), güvenilirlik için çalışmalarında katılımcıların kayıtlarının %20'sine tekrar analiz yapmışlardır ve bu analizin kişiler arası tutarlılığı çok yüksek bulunmuştur. Çalışmamız da, Shim ve ark. (88) yaptığı çalışmanın sonuçları ile benzer olarak yüksek test tekrar test güvenilirliği göstermiştir.

Belsky ve ark. (116), bağlantılı konuşmadaki fonatuar aerodinamik ve akustik ölçümlerin sağlıklı yetişkinler ile kas gerilim disfonisi tanısı olan hastalar arasında farklılık gösterip göstermediğini araştırdıkları çalışmada akustik yöntem olarak kepstral temelli ölçümleri (CPP, CPPSS, L/H, L/HSS, CSID) kullanmışlardır. Çalışmalarında bir farklılık bulamamalarının sebebini KGD'nin doğasının çok değişken olması ile ilişkilendirmişlerdir (116). Ayrıca, yapılan akustik ölçümlerde, kontrol ve çalışma gruplarından alınan ses kayıtlarının ses şiddetleri arasında istatistiksel olarak farklılık tespit etmişlerdir. Bu durumun da, özellikle CSID parametrelerini etkilemiş olacağı düşünülebilir. Çünkü, sesin şiddeti kepstral tepe noktası ve spektral enerji üzerine etki etmektedir. Klinik ortamlarda ses kaydı alırken ses şiddetine dikkat etmek gerekir. Bu çalışmada kayıtlar PENTAX *Phonatory Aerodynamic System* 6600 cihazı kullanılarak yapılmıştır. Bu cihaz, 10,025 Hz nominal kesim değerine ve 22,050 örnek/sn örnekleme hızına sahip düşük geçişli filtreli bir sistemdir. Bu durum da, alınan kayıtların analizinde sorun yaratmış olabilir. Çalışmamıza ADSV yazılımı ile kayıtlar alınmış ve örnekleme hızı olarak 44.100 Hz kullanılmıştır. Bu da verilerin analizini daha güvenilir hale getirmektedir.

Roy ve ark. (117), Adduktor Spazmodik Disfoni (ADSD) ile Kas Gerilim Disfonisini ayırt etmek için akustik ölçümleri kullandıkları çalışmada, CSID ölçümlerini bağlantılı konuşma ve uzatılmış /a/ fonasyonunda gerçekleştirmişlerdir. ADSD'si olan bireylerde uzatılmış /a/ fonasyonu ile bağlantılı konuşmada CSID değeri ile algısal değerlendirmeler arasında farklı korelasyonlar sergilemiştir. Bu farklılık, istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada CSID tarafından tahmin edilen ses bozukluğu şiddeti, uzatılmış ünlü fonasyonundaki ses bozukluğu şiddetinden önemli ölçüde daha kötü tespit edilmiştir. Ancak, kas gerilim disfonisinde bağlantılı konuşma ve uzatılmış /a/ fonasyonu arasında önemli bir fark bulunmamıştır (117). Çalışmamızda buna dayanarak algısal değerlendirmenin çeşitli hastalık gruplarında uzatılmış ünlü fonasyonu ve bağlantılı konuşmada farklı algılanacağı için iki yönlü algısal değerlendirme gerçekleştirdik. İki yönlü değerlendirdiğimiz algısal değerlendirmelerde uzatılmış /a/ fonasyonunda yapılmış olan işitsel- algısal değerlendirme puanları ile CAPE-V GED arasında $r=0,889$ olarak yüksek derece ilişki tespit ettik.

Lowell ve Hylkema (118), konuşma bağlamının normal seste kepstral spektral temelli akustik özellikler üzerindeki etkisini araştırdıkları çalışmaya 20 sağlıklı bireyi dahil etmişlerdir. “*Rainbow*” pasajının 1. 2. ve 3. cümlesi, “*Rainbow*” pasajının ilk 5 cümlesi ve 6 CAPE-V cümlesini kepstral spektral temelli akustik özellikler açısından kıyaslamışlardır. CPP, CPPSS, L/H, L/HSS açısından kıyaslama yapıldığında, sadece CPPSS “*Rainbow*” pasajının ilk üç cümlesi ve CAPE-V açısından farklılaştığı gözlemlenmiştir. Diğer parametrelerin ise yüksek korelasyon gösterdiği gözlemlenmiştir. Sonuç olarak, yazarlar farklı konuşma bağlamlarında üretilen kepstral analizlerin kıyaslanmasında CPPSS açısından biraz daha dikkatli olunmasını önermişlerdir (118). Bu çalışma, sağlıklı popülasyon ile gerçekleştirilmiştir ve nispeten az sayıda katılımcı ile yapılmıştır. CAPE-V cümlelerinin koartikülasyon oluşturan ve nazal rezonansı ölçen cümlelerin çıkarılması ile bu parametre açısından da farklılık göstermediğini tespit ettik.

Watts ve ark. (109), erkeklerde yaşın ve vokal görevlerin CSID üzerine etkisini araştırdıkları çalışmaya 30 genç (20-49 yaş) ve 30 yaşlı erkeği (50-79 yaş) dahil etmişlerdir. Uzatılmış /i/ fonasyonu ve CAPE-V değerlendirmesinin üçüncü cümlesi olan tümü ötümlü cümleyi kullanmışlardır. Uzatılmış ünlü fonasyonunda gençlerde ve yaşlılarda CSID değerlerinin ortalaması sırası ile 19,32, 23,21 olarak bulunmuştur. Bağlantılı konuşmada CSID değerinin ortalaması gençlerde ve yaşlılarda sırası ile -15,62, -5,24 olarak bulunmuştur. Yaşla birlikte bağlantılı konuşmada CSID değerleri azalmakta ve bu istatistiksel olarak anlamlı

görülmektedir. Ancak, uzatılmış ünlü fonasyonda bu değer artmış gibi görülse de, istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık görülmemiştir (109). Çalışmamızda yaş ve cinsiyet değişkeninin parametreler üzerine etkisini en aza indirmek için kontrol grubu cinsiyet ve yaş açısından çalışma grubu ile eşitlenmiştir. Kontrol grubumuzda erkeklerde yaş aralığı 18-72 arasındadır ve CSID skorlarının ortalamasına uzatılmış /a/ fonasyonunda ve tümü ötümlü CAPE-V cümlesinde bakıldığında sırası ile -0,10 ve 2,17 olarak bulunmuştur. Çalışmamızda elde edilen değerlere sayısal olarak bakıldığında, bağlantılı konuşma ile yakın değerler gösterirken uzatılmış fonasyonda farklılaşmaktadır. Bunun sebebi kullanılan ünlü seslerin farklılığından kaynaklandığını düşünmekteyiz

Lee ve ark. (119) bir okuma parçasının ölçüm yapılan kısmına göre kepsral ve spektral ölçümlerin karşılaştırılmasını yaptıkları çalışmada, Kore dilinde standart okuma metni olan 'Ga-eul' pasajı kullanılmıştır. Pasaj her biri 26-30 hece arasında olan 3 kısma (başı,ortası, sonu) ayrılmıştır. 35 sağlıklı ve 35 disfonik sese sahip birey çalışmaya dahil edilmiştir. CPP ve L/HSS'nin okuma metni kısımları arasında farklılık gösterdiği gözlemlenmiştir. Yapılan analizlerde bu durumun dikkate alınmasını önermişlerdir (119). Bu durum, çalışmamızla kıyaslandığında çalışmamızda CAPE-V cümleleri kullanılmıştır. Çünkü ses bozuklukların doğasını anlamamız şeklinde dizayn edilmiş dengeli 6 cümleden oluşmaktadır. Awan ve ark. (2016), yaptıkları çalışmanın sınırlılıkları kısmında belirttikleri gibi kullanılan bağlantılı konuşma örneğinin ses doğasını yansıtacak düzeyde, yeterli uzunlukta ve içerikte olmasını ve bunu CAPE-V cümleleri ile yapılmasını önermektedir (2). Çalışmamızda, bağlantılı konuşma için kullanılan 4 CAPE-V cümlesi 20 kelime ve 52 heceden oluşmaktadır.

Lee ve ark. (18), disfoni şiddetinin belirlenmesinde kullanılan iki çok parametrelili akustik indeksinin karşılaştırılmasında akustik ses kalitesi indeksi (AVQI) ve CSID'yi kullanmışlardır. Bu çalışmada, kullanılan katılımcılar ve metodolojisi daha önce Peterson ve ark. (2013)'nin (15) yaptığı çalışmanın aynısıdır. Sadece, ekstra olarak AVQI (v. 2.02 ve v. 3.01) uygulanmıştır. CSID ve AVQI'nın güçlü bir şekilde ilişkili olduğunu ve her ikisinin de disfoni şiddeti hakkında kabul edilebilir tahminler sağladığı bulunmuştur. Bununla birlikte, CSID ve sesin işitsel-algisal değerlendirmesi ile elde edilen disfoni arasında gözlemlenen ilişki, konuşma bağlamı ve tanı kategorisi ne olursa olsun, AVQI'nın her iki versiyonu ile karşılaştırıldığında daha güçlü sonuçlar sergilediğini bulmuşlardır. CSID, AVQI'dan (v. 2.02 ve v. 3.01) daha iyi performans göstermiştir ve klinisyenler, hangi akustik indeksin kullanılacağına karar verirken bu bulguları maliyet ve erişilebilirlik farklılıkları bağlamında değerlendirmeyi unutmamalıdır (18). CSID'nin bu çalışmada akustik indeks olarak diğer

indekslere göre daha iyi sonuçlar sergilemesi önemlidir. Ses değerlendirilmesinde akustik analizin hassasiyeti ses bozukluğunun doğasını daha iyi anlamamıza yardımcı olmaktadır. Bu yardımı ne kadar iyi sağlayabilirsek o kadar iyi sonuçlar elde edeceğimiz unutulmamalıdır.

Lowell ve ark. (120), disfoni şiddetini belirlemede ve farklı ses kalitesi türlerini ayırt etmek için kepsral ve spektral tabanlı ölçümlerin etkisini araştırmak istedikleri çalışmada bağlantılı konuşma için “*Rainbow*” metnin 1. ve 2. cümlesini kullanmışlardır. 14 normal sese, 14 nefesli ses kalitesine ve 14 kaba (*roughness*) sese sahip birey çalışmaya dahil edilmiştir. Bu değerlendirmede özellikle CPP ve CPPSS’ nin normal ses ile nefesli sesi ayırt etme derecesinin, normal ses ile kaba sesi ayırt etme derecesine göre daha iyi bir sonuç gösterdiği bulunmuştur (120). CPP, ilk zamanlarda, tıpkı bu çalışmada olduğu gibi nefesli sesler ile daha fazla ilişkilendirmesine rağmen, bunun farklı parametreler ile de ilişkili olduğunu belirten çalışmalar mevcuttur (6, 8, 13, 68, 69, 107). Çalışmamızda, işitsel-algısal değerlendirme genel etkilenin derecesi üzerinden yapıldığında bağlantılı konuşmada (4 cümle) CPP ve CSID parametrelerinin sağlıklı sese sahip bireyler ile disfonisi olan bireyleri ayırt etme gücüne sahip olduğunu belirledik. Ayrıca, çalışmamızda bu iki parametrenin disfoni şiddetini ayırt etmede hassas olduğunu tespit ettik.

Madill ve ark. (121), nazalansın CPP ve harmonik gürültü oranına etkisini araştırdıkları çalışmaya 30 normal sese sahip kadın bireyi dahil etmişlerdir. Bireylerden normal ünlü fonasyonu üretimi (/a/) daha sonra nazal ünlü üretimi (/a - η - a - η - a - η - a/) ve nazal ses üretimi (/η/) yapmaları istenmiştir. CPP değeri uzatılmış ünlü fonasyonundan nazal ünlü üretime ve nazal üretime geçişte sırası ile 2, 1 ve 3 desibel azalmıştır ve bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (121). Seste nazal üretime doğru bir geçiş oldukça CPP değeri düşmektedir. Çalışmamızda nazal üretim ağırlıklı cümle ile tamamı ötümlü cümle kıyaslandığında bu araştırma ile benzer özellikler sergilediği gözlemlenmektedir.

Ses bozukluğunun şiddetine göre parametrelerin tanımlayıcı istatistikleri için, şiddet arttıkça, kepsral parametrelerin değerleri azalma eğilimi göstermektedir. Kepstrum analizinin prensibi, daha periyodik bir ses sinyalinin, daha net bir kepsral tepeyi temsil eden spektrumda net bir harmonik bileşen göstermesidir. Sonuç olarak, yüksek bir CPP değeri daha periyodik ses sinyalini ve düşük bir CPP değeri daha aperiodyodik bir ses sinyalini gösterir. L/H oranı, ses sinyalindeki düşük frekans bandının (<4kHz), yüksek frekans (>4kHz) bandına enerji oranını yansıtmaktadır. Normal sesler, genellikle, temel frekansta güçlü enerjilere ve düşük frekans bandında harmoniklere sahiptir, bu da yüksek L/H oranı değerleri ile ilişkilidir. CPPSS ve L/H oranı, çeşitli fonemler arasındaki varyasyon ve geçişler ile ilgilidir. Normal seste, nispeten

yüksek enerjili ünlüler ve yarı ünlüler (*semivowels*) ile nispeten zayıf enerjili ünsüzler arasında belirgin farklılıklar ve geçişler vardır. Bu durumda, CPP ve L/H oranlarının değişkenliğinde bir artışa yol açar. Ancak, disfonik ses, ünlülerden ünsüzlere veya ünsüzlerden ünlülere geçişlerde etkili bir şekilde dönüşümü sağlayamayabilir. Bu durum, tonlamanın (*intonation*) değişkenliğini azaltılabilir. Sonuç olarak, CPP ve L/H oranının değişkenliği azalır ve CPPSS ve L/HSS değerleri azalır. CSID değeri ses bozukluğu şiddeti arttıkça kademeli olarak artar. Bu bulgulara bakıldığında, sonuçlarımız önceki çalışmalarla genel olarak uyumluluk göstermektedir (2, 3, 12, 72).

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Araştırmamızda çalışma ve kontrol grupları arasında ROC analizi yapıldığında uzatılmış ünlü fonasyonunda CPP (AUC:0,905) kesme puanı 10,049, L/H (AUC:0,818) kesme puanı 37,135 ve CSID (AUC: 0,961) kesme puanı 10,8 olarak tespit edilmiştir. Tümü ötümlü cümlede CPP (AUC: 0,870) kesme puanı 5,577, CPPSS (AUC:0,820) kesme puanı 2,980, L/H (AUC: 0,838) kesme puanı 34,040 ve CSID (AUC: 0,919) kesme puanı 10,179 olarak tespit edilmiştir. Bağlantılı konuşmada (4 cümle) CPP (AUC: 0,862) kesme puanı 4,662, CPPSS (AUC:0,828) kesme puanı 2,661, L/H (AUC: 0,836) kesme puanı 30,310 ve CSID (AUC: 0,904) kesme puanı 15,677 olarak tespit edilmiştir. Çalışmamızda bağlantılı konuşmada (4 cümle + /a/) CPP (AUC: 0,920) kesme puanı 5,774, L/H (AUC: 0,850) kesme puanı 31,653 ve CSID (AUC: 0,951) kesme puanı 15,864 olarak tespit edilmiştir.

Çalışmamızda uzatılmış /a/ fonasyonu için CPP değerinin kesme puanları normal ses, hafif şiddette ses bozukluğu, orta şiddette ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $10,064 < \text{normal}$, $7,955 < \text{hafif} \leq 10,064$, $4,377 < \text{orta} \leq 7,955$, $\text{şiddetli} \leq 4,377$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda bağlantılı konuşma (4 cümle) için CPP değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $4,921 < \text{normal}$, $4,359 < \text{hafif} \leq 4,921$, $2,979 < \text{orta} \leq 4,359$, $\text{şiddetli} \leq 2,979$ olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda uzatılmış /a/ fonasyonu için L/H değerinin kesme puanları normal ses, hafif şiddette ses bozukluğu, orta şiddette ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $37,325 < \text{normal}$, $34,847 < \text{hafif} \leq 37,325$, $25,400 < \text{orta} \leq 34,847$, $\text{şiddetli} \leq 25,400$ olarak bulunmuştur. Çalışmamızda bağlantılı konuşma için (4 cümle) L/H değerinin kesme puanları normal ses, hafif şiddette ses bozukluğu, orta şiddette ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu için sırası ile $30,310 < \text{normal}$, $27,207 < \text{hafif} \leq 30,310$, $22,707 < \text{orta} \leq 27,207$, $\text{şiddetli} \leq 22,707$ olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda bağlantılı konuşma (4 cümle) için CSID değerinin kesme puanları normal ses, hafif düzeyde ses bozukluğu, orta düzeyde ses bozukluğu ve şiddetli düzeyde ses bozukluğu olanlar için sırası ile $\text{normal} \leq 12,431$, $12,431 < \text{hafif} \leq 25,231$, $25,231 < \text{orta} \leq 47,290$, $47,290 < \text{şiddetli}$ olarak bulunmuştur.

Çalışmamızda cinsiyet açısından yapılan değerlendirmelere bakıldığında, kadın katılımcıların çalışma ve kontrol grubu arasında bakılan 54 parametrenin 43'ünde, erkek katılımcıların ise 54 parametrenin 49'unda anlamlı farklılık bulunmuştur. Çalışmamızda,

çalışma ve kontrol grubunda yapılan tek yönlü varyans analizlerin sonucunda 54 parametrenin 50'sinde gruplar (grup 1, grup 2, grup 3, grup 4) arasında değişen derecelerde anlamlı farklılık bulunmuştur.

Çalışmamızda ses handikap indeksi ile frekans temelli ölçümler arasındaki Pearson korelasyon analizinde 54 parametrenin 11'inde yüksek korelasyon gözlemlenmiştir. En yüksek korelasyon uzatılmış ünlü fonasyonundaki CSID ($r=0,794$) parametresinde tespit edilmiştir.

Çalışmamızda ROC analizleri çalışma ve kontrol gruplarına uygulandığında CPP, L/H ve CSID'nin uzatılmış ünlü fonasyonunda ve çoğu cümlede daha doğru sonuçlar verdiği tespit edilmiştir. Bunlar içerisinde de en güvenilir sonuçları genelde 4 cümle + /a/'nın verdiği söylenebilir. Çalışmamızda ROC analizleri incelendiğinde iki algısal yöntemin de birbirine neredeyse benzer sonuçlar göstermesine rağmen işitsel-algısal değerlendirme CAPE-V GED'e göre yapıldığında kesme puanlarının daha güvenilir olduğu söylenebilir.

Bu çalışmanın sonuçları, işitsel-algısal ses bozukluğu şiddeti ile frekans temelli akustik parametreler arasında güçlü bir ilişkinin, hem spektral hem de kepstal ölçümleri içeren çok değişkenli bir akustik model kullanılarak elde edilebileceğini göstermektedir. Bu kepstal, spektral akustik parametreler ve bunlardan türetilmiş CSID, CAPE-V GED ve VAS /a/ için algılanan ses bozukluğu derecelendirmeleri ile yüksek ilişki sergilediği bulunmuştur. Ayrıca, bağlantılı konuşma örneklerinde akustik analizlerin yapılması sadece uzatılmış ünlü fonasyonuna göre sözlü iletişimi en iyi temsil etmesinden dolayı ve günlük yaşamda disfoni algısıyla oldukça ilişkili olduğundan, mevcut ses değerlendirme protokollerinin ekolojik geçerliğine önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Kontrol grubuna KBB hekimi tarafından laringeal muaynenin yapılmamış olması çalışmamızın sınırlılıkları arasında olduğu düşünülmektedir.

Gelecekte yapılacak olan araştırmalarda;

Uzatılmış /a/ fonasyonu dışındaki ünlü fonasyonlar için CPP, CSID kesme değerleri de tespit edilebilir.

Algısal değerlendirme için CAPE-V değerlendirmesinin alt parametrelerindeki değerlendirmeler ile frekans temelli analizler arasında korelasyonlar incelenebilir

CPP ve CSID'nin farklı ses bozuklukları tanıları arasında farklılıklar araştırılabilir.

CSID ve CPP nin sağlıklı popölyasyonda yaş ve cinsiyet gruplarına göre norm referans değerleri belirlenebilir.

Farklı aksan kullanan ve/veya iki dilli bireylerde bu parametrelerin geğerliği ve kesme puanları hesaplanabilir.

Ses bozuklarında cerrahi veya ses terapisi ile tedavi edilen bireylerin tedavi öncesini ve sonrası keptral akustik ölçümleri arasında farklılıklar randomize kontrollü çalışmalar ile değerlendirilebilir.

Pediyatrik popölyasyonda CSID kesme puanları belirlenebilir.

7. KAYNAKLAR

1. Lee Y, Kim G, Kwon SJJöV. The usefulness of auditory perceptual assessment and acoustic analysis for classifying the voice severity. 2020;34(6):884-93.
2. Awan SN, Roy N, Zhang D, Cohen SMJJöV. Validation of the cepstral spectral index of dysphonia (CSID) as a screening tool for voice disorders: development of clinical cutoff scores. 2016;30(2):130-44.
3. Mizuta M, Abe C, Taguchi E, Takeue T, Tamaki H, Haji TJöV. Validation of Cepstral Acoustic Analysis for Normal and Pathological Voice in the Japanese Language. 2020.
4. v. Latoszek BB, Maryn Y, Gerrits E, De Bodt MJöS, Language,, Research H. A meta-analysis: acoustic measurement of roughness and breathiness. 2018;61(2):298-323.
5. Moers C, Möbius B, Rosanowski F, Nöth E, Eysholdt U, Haderlein TJöV. Vowel-and text-based cepstral analysis of chronic hoarseness. 2012;26(4):416-24.
6. Brockmann-Bauser M, Van Stan JH, Sampaio MC, Bohlender JE, Hillman RE, Mehta DDJJöV. Effects of vocal intensity and fundamental frequency on cepstral peak prominence in patients with voice disorders and vocally healthy controls. 2019.
7. Deliyski DD, Shaw HS, Evans MKJLPV. Influence of sampling rate on accuracy and reliability of acoustic voice analysis. 2005;30(2):55-62.
8. Heman-Ackah YD, Michael DD, Baroody MM, Ostrowski R, Hillenbrand J, Heuer RJ, et al. Cepstral peak prominence: a more reliable measure of dysphonia. 2003;112(4):324-33.
9. Awan SN, Roy N, Dromey CJCl, phonetics. Estimating dysphonia severity in continuous speech: application of a multi-parameter spectral/cepstral model. 2009;23(11):825-41.
10. Awan SN, Roy N, Jetté ME, Meltzner GS, Hillman REJCl, phonetics. Quantifying dysphonia severity using a spectral/cepstral-based acoustic index: Comparisons with auditory-perceptual judgements from the CAPE-V. 2010;24(9):742-58.
11. Núñez-Batalla F, Cartón-Corona N, Vasile G, García-Cabo P, Fernández-Vañes L, Llorente-Pendás JLJAO. Validation of the measures of cepstral peak prominence as a measure of dysphonia severity in Spanish-speaking subjects. 2019;70(4):222-8.
12. Awan SN, Giovinco A, Owens JJöV. Effects of vocal intensity and vowel type on cepstral analysis of voice. 2012;26(5):670. e15-. e20.
13. Heman-Ackah YD, Michael DD, Goding Jr GSJJöV. The relationship between cepstral peak prominence and selected parameters of dysphonia. 2002;16(1):20-7.
14. Heman-Ackah YD, Sataloff RT, Laureyns G, Lurie D, Michael DD, Heuer R, et al. Quantifying the cepstral peak prominence, a measure of dysphonia. 2014;28(6):783-8.
15. Peterson EA, Roy N, Awan SN, Merrill RM, Banks R, Tanner KJJöV. Toward validation of the cepstral spectral index of dysphonia (CSID) as an objective treatment outcomes measure. 2013;27(4):401-10.
16. Awan SJM, NJ: KayPentax. Analysis of dysphonia in speech and voice (ADSV): An application guide. 2011.
17. Awan SN, Solomon NP, Helou LB, Stojadinovic AJAoO, Rhinology, Laryngology. Spectral-cepstral estimation of dysphonia severity: external validation. 2013;122(1):40-8.

18. Lee JM, Roy N, Peterson E, Merrill RMJJoV. Comparison of two multiparameter acoustic indices of dysphonia severity: the Acoustic Voice Quality Index and Cepstral Spectral Index of dysphonia. 2018;32(4):515. e1-. e13.
19. Lee Y, Kim G, Sohn K, Lee B, Lee J, Kwon SJFPeL. The usefulness of auditory perceptual assessment and acoustic analysis as a screening test for voice problems. 2021;73(1):34-41.
20. Awan SN, Roy N, Cohen SMJJoV. Exploring the relationship between spectral and cepstral measures of voice and the Voice Handicap Index (VHI). 2014;28(4):430-9.
21. Cheng J, Woo PJE, Nose, Journal T. Correlation between the Voice Handicap Index and voice laboratory measurements after phonosurgery. 2010;89(4):183-8.
22. Hsiung M-W, Pai L, Wang H-WJEAoO-r-l. Correlation between voice handicap index and voice laboratory measurements in dysphonic patients. 2002;259(2):97-9.
23. Niebudek-Bogusz E, Woznicka E, Zamyslowska-Szmytko E, Sliwinska-Kowalska MJFPeL. Correlation between acoustic parameters and Voice Handicap Index in dysphonic teachers. 2010;62(1-2):55-60.
24. Boone D, MacFarlane S, Von Berg S, Zraick R. The voice and voice therapy (8th eds.). Boston: Allyn and Bacon; 2009.
25. Duffy JRJ, management. St. Louis M. Motor Speech Disorders: Substrates, Differential Diagnosis, and. 1995.
26. Casper JK, Leonard R. Understanding voice problems: A physiological perspective for diagnosis and treatment: Lippincott Williams & Wilkins; 2006.
27. Seikel JA, Drumright DG, King DW. Anatomy & physiology for speech, language, and hearing: Cengage Learning; 2015.
28. Lee SH, Koh KS, Song WCJTL. Oblique thyroarytenoid muscle in humans: An independent muscle or an accessory belly? 2018;128(7):1634-8.
29. Xu X, Yang P, Zhuang P, Yanchao J, Yanli M, Schrof C, et al. Study on Normal Laryngeal Electromyography of Thyroarytenoid Muscle, Cricothyroid Muscle, and Posterior Cricoarytenoid Muscle. 2018;127(11):806-11.
30. Hixon TJ, Weismer G, Hoit JD. Preclinical speech science: Anatomy, physiology, acoustics, and perception: Plural Publishing; 2018.
31. Zemlin WRJO, Neurotology. SPEECH AND HEARING SCIENCE ANATOMY AND PHYSIOLOGY. 1982;4(2):186-7.
32. Geng B, Movahhedi M, Xue Q, Zheng XJTJotASoA. Vocal fold vibration mode changes due to cricothyroid and thyroarytenoid muscle interaction in a three-dimensional model of the canine larynx. 2021;150(2):1176-87.
33. Behrman A. Speech and voice science: Plural publishing; 2021.
34. Katavic VJCMJ. Gilroy AM, MacPherson BR, Ross LM. Atlas of anatomy. 2009;50(1):87-8.
35. Solomon EP. Introduction to human anatomy and physiology: Elsevier Health Sciences; 2015.
36. Hirano MJFPel. Morphological structure of the vocal cord as a vibrator and its variations. 1974;26(2):89-94.

37. Ferrand CT. Voice disorders: scope of theory and practice: Pearson Higher Ed; 2011.
38. Gray SDJOCO NA. Cellular physiology of the vocal folds. 2000;33(4):679-97.
39. Gölaç H, Atalık G, Türkcan AK, Yılmaz MJLPV. Disease related changes in vocal parameters of patients with type 2 diabetes mellitus. 2021:1-7.
40. Dejonckere PH, Bradley P, Clemente P, Cornut G, Crevier-Buchman L, Friedrich G, et al. A basic protocol for functional assessment of voice pathology, especially for investigating the efficacy of (phonosurgical) treatments and evaluating new assessment techniques. 2001;258(2):77-82.
41. Patel RR, Awan SN, Barkmeier-Kraemer J, Courey M, Deliyski D, Eadie T, et al. Recommended protocols for instrumental assessment of voice: American Speech-Language-Hearing Association expert panel to develop a protocol for instrumental assessment of vocal function. 2018;27(3):887-905.
42. Roy N, Barkmeier-Kraemer J, Eadie T, Sivasankar MP, Mehta D, Paul D, et al. Evidence-based clinical voice assessment: a systematic review. 2013.
43. Baylor CR, Yorkston KM, Eadie TL, Miller RM, Amtmann D. Developing the Communicative Participation Item Bank: Rasch analysis results from a spasmodic dysphonia sample. 2009.
44. Ma EP, Yiu EM. Voice activity and participation profile. 2001.
45. Smith E, Verdolini K, Gray S, Nichols S, Lemke J, Barkmeier J, et al. Effect of voice disorders on quality of life. 1994;7:1-17.
46. Songur ET, Türkcan AK, Karadeniz H, Güler AA, Yapar D, Öztürk MA, et al. Determination of the Voice Parameters in Adult Individuals With Rheumatoid Arthritis and the Relation of Voice With Depression and Inflammation. 2020.
47. Tezcaner ZÇ, Aksoy SJJoV. Reliability and validity of the Turkish version of the voice-related quality of life measure. 2017;31(2):262. e7-. e11.
48. Salturk Z, Ozdemir E, Kumral TL, Sayin İ, Yelken K, Sari H, et al. Reliability and validation of the Turkish version of the pediatric voice-related quality of life survey. 2018;32(4):514. e13-. e17.
49. Jacobson BH, Johnson A, Grywalski C, Silbergleit A, Jacobson G, Benninger MS, et al. The voice handicap index (VHI) development and validation. 1997;6(3):66-70.
50. Kiliç MA, Okur E, Yildirim İ, Ögüt F, Denizoğlu İ, Kızılay A, et al. Ses Handikap Endeksi (Voice Handicap Index) Türkçe versiyonunun güvenilirliği ve geçerliliği. 2008;18(3):139-47.
51. Carding P, Carlson E, Epstein R, Mathieson L, Shewell CJLPV. Formal perceptual evaluation of voice quality in the United Kingdom. 2000;25(3):133-8.
52. Solomon NP, Helou LB, Stojadinovic AJJoV. Clinical versus laboratory ratings of voice using the CAPE-V. 2011;25(1):e7-e14.
53. Hirano MJCeov. GRBAS” scale for evaluating the hoarse voice & frequency range of phonation. 1981;5:83-4.
54. Kempster GB, Gerratt BR, Abbott KV, Barkmeier-Kraemer J, Hillman RE. Consensus auditory-perceptual evaluation of voice: development of a standardized clinical protocol. 2009.

55. Zraick RI, Kempster GB, Connor NP, Thibeault S, Klaben BK, Bursac Z, et al. Establishing validity of the consensus auditory-perceptual evaluation of voice (CAPE-V). 2011.
56. Özcebe E, Aydinli FE, Tiğrak TK, İncebay Ö, Yılmaz TJJov. Reliability and validity of the Turkish version of the Consensus Auditory-Perceptual Evaluation of Voice (CAPE-V). 2019;33(3):382. e1-. e10.
57. Aydinli FE, Özcebe E, İncebay ÖJJjopo. Use of cepstral analysis for differentiating dysphonic from normal voices in children. 2019;116:107-13.
58. Demirci AN, Köse A, Aydinli FE, İncebay Ö, Yılmaz TJJJoPO. Investigating the cepstral acoustic characteristics of voice in healthy children. 2021;148:110815.
59. Mehta D, Hillman REJPov, disorders v. Use of aerodynamic measures in clinical voice assessment. 2007;17(3):14-8.
60. Mehta DD, Deliyski DD, Hillman RE. Commentary on why laryngeal stroboscopy really works: Clarifying misconceptions surrounding Talbot's law and the persistence of vision. 2010.
61. İncebay Ö. Türkçe Konuşan Çocuklarda Fonatuar Aerodinamik Özelliklerin Belirlenmesi. 2018.
62. İncebay Ö, Köse A, Aydinli FE, Özcebe EJJJoV. The effects of age and gender on laryngeal aerodynamics in the children population. 2020;34(2):300. e27-. e46.
63. Hirano M, Hibi S, Yoshida T, Hirade Y, Kasuya H, Kikuchi YJAO-l. Acoustic analysis of pathological voice: some results of clinical application. 1988;105(5-6):432-8.
64. Maryn Y, Roy N, De Bodt M, Van Cauwenberge P, Corthals PJTJotASoA. Acoustic measurement of overall voice quality: A meta-analysis. 2009;126(5):2619-34.
65. Kreiman J, Gerratt BRJTJotASoA. Perception of aperiodicity in pathological voice. 2005;117(4):2201-11.
66. Awan SN, Roy NJJov. Acoustic prediction of voice type in women with functional dysphonia. 2005;19(2):268-82.
67. Noll AMJTJotASoA. Short-time spectrum and "cepstrum" techniques for vocal-pitch detection. 1964;36(2):296-302.
68. Hillenbrand J, Cleveland RA, Erickson RLJJoS, Language,, Research H. Acoustic correlates of breathy vocal quality. 1994;37(4):769-78.
69. Hillenbrand J, Houde RAJJoS, Language,, Research H. Acoustic correlates of breathy vocal quality: dysphonic voices and continuous speech. 1996;39(2):311-21.
70. Baken RJ, Orlikoff RF. Clinical measurement of speech and voice: Cengage Learning; 2000.
71. Awan SN, Roy NJCl, phonetics. Toward the development of an objective index of dysphonia severity: a four-factor acoustic model. 2006;20(1):35-49.
72. Awan SN, Roy N. Outcomes measurement in voice disorders: application of an acoustic index of dysphonia severity. 2009.
73. Watts CR, Awan SN, Maryn YJJJoV. A comparison of cepstral peak prominence measures from two acoustic analysis programs. 2017;31(3):387. e1-. e10.
74. Maryn Y, Weenink DJJoV. Objective dysphonia measures in the program Praat: smoothed cepstral peak prominence and acoustic voice quality index. 2015;29(1):35-43.


75. Maryn Y, Corthals P, Van Cauwenberge P, Roy N, De Bodt MJJov. Toward improved ecological validity in the acoustic measurement of overall voice quality: combining continuous speech and sustained vowels. 2010;24(5):540-55.
76. Awan SN, Helou LB, Stojadinovic A, Solomon NPJCl, phonetics. Tracking voice change after thyroidectomy: application of spectral/cepstral analyses. 2011;25(4):302-20.
77. Maryn Y, De Bodt M, Roy NJJocd. The Acoustic Voice Quality Index: toward improved treatment outcomes assessment in voice disorders. 2010;43(3):161-74.
78. Gregory WS. Construct validity of personal motives: The University of Tulsa; 1992.
79. Chan YJSmj. Biostatistics 101: data presentation. 2003;44(6):280-5.
80. Shao Q. Maximum likelihood estimation for generalised logistic distributions. 2002.
81. Koo TK, Li MYJJocm. A guideline of selecting and reporting intraclass correlation coefficients for reliability research. 2016;15(2):155-63.
82. Zweig MH, Campbell GJCC. Receiver-operating characteristic (ROC) plots: a fundamental evaluation tool in clinical medicine. 1993;39(4):561-77.
83. Dumlupinar E. Klinik vaka tanısında ROC analizi tekniği: Sağlık Bilimleri Enstitüsü; 2019.
84. Bruton A, Conway JH, Holgate STJP. Reliability: what is it, and how is it measured? 2000;86(2):94-9.
85. Watts CRJFPeL. The effect of CAPE-V sentences on cepstral/spectral acoustic measures in dysphonic speakers. 2015;67(1):15-20.
86. Murton O, Hillman R, Mehta DJAJoS-LP. Cepstral peak prominence values for clinical voice evaluation. 2020;29(3):1596-607.
87. Lee Y, Park H, Bae I, Kim GJJoV. The usefulness of multi voice evaluation: Development of a model for predicting a degree of dysphonia. 2020.
88. Shim H-J, Jung H, Koul R, Ko D-H, Shim H-J, Jung H, et al. Spectral and cepstral based acoustic features of voices with muscle tension dysphonia. 2016;1(1):42-7.
89. Watts CR, Awan SN. Use of spectral/cepstral analyses for differentiating normal from hypofunctional voices in sustained vowel and continuous speech contexts. 2011.
90. Maryn Y, Roy NJJdSBdF. Sustained vowels and continuous speech in the auditory-perceptual evaluation of dysphonia severity. 2012;24:107-12.
91. SÖZCÜK ATOJÖ. TÜRKİYE CUMHURİYETİ ANKARA ÜNİVERSİTESİ SOSYAL BİLİMLER ENSTİTÜSÜ DOĞU DİLLERİ VE EDEBİYATLARI ANABİLİM DALI JAPON DİLİ VE EDEBİYATI BİLİM DALI.
92. Roy N, Gouse M, Mauszycki SC, Merrill RM, Smith MEJTL. Task specificity in adductor spasmodic dysphonia versus muscle tension dysphonia. 2005;115(2):311-6.
93. Lowell SY, Colton RH, Kelley RT, Hahn YCJJoV. Spectral-and cepstral-based measures during continuous speech: capacity to distinguish dysphonia and consistency within a speaker. 2011;25(5):e223-e32.
94. Gillespie AI, Dastolfo C, Magid N, Gartner-Schmidt JJJoV. Acoustic analysis of four common voice diagnoses: moving toward disorder-specific assessment. 2014;28(5):582-8.

95. Gillespie AI, Gartner-Schmidt J, Lewandowski A, Awan SNJJoV. An examination of pre-and posttreatment acoustic versus auditory perceptual analyses of voice across four common voice disorders. 2018;32(2):169-76.
96. Wheeler KM, Collins SP, Sapienza CMJJoV. The relationship between VHI scores and specific acoustic measures of mildly disordered voice production. 2006;20(2):308-17.
97. Pribuisiene R, Uloza V, Kupcinskas L, Jonaitis LJJoV. Perceptual and acoustic characteristics of voice changes in reflux laryngitis patients. 2006;20(1):128-36.
98. Woisard V, Bodin S, Yardeni E, Puech MJJoV. The voice handicap index: correlation between subjective patient response and quantitative assessment of voice. 2007;21(5):623-31.
99. Hanschmann H, Lohmann A, Berger RJFPeL. Comparison of subjective assessment of voice disorders and objective voice measurement. 2011;63(2):83-7.
100. Fulljames N, Harris SJLPV. Voice outcome measures: correlations with patients' assessment of their condition and the effectiveness of voice therapy. 2006;31(1):23-35.
101. Henry LR, Helou LB, Solomon NP, Howard RS, Gurevich-Uvena J, Coppit G, et al. Functional voice outcomes after thyroidectomy: an assessment of the Dysphonia Severity Index (DSI) after thyroidectomy. 2010;147(6):861-70.
102. Schindler A, Mozzanica F, Vedrody M, Maruzzi P, Ottaviani FJO-H, Surgery N. Correlation between the Voice Handicap Index and voice measurements in four groups of patients with dysphonia. 2009;141(6):762-9.
103. Hosokawa K, Iwahashi T, Iwahashi M, Iwaki S, Kato C, Yoshida M, et al. The Significant Influence of Hoarseness Levels in Connected Speech on the Voice-Related Disability Evaluated Using Voice Handicap Index-10. 2020.
104. Park JW, Kim B, Oh JH, Kang TK, Kim DY, Woo JHJJoTKSoL, Phoniatics, et al. Study for correlation between objective and subjective voice parameters in patients with dysphonia. 2019;30(2):118-23.
105. Naunheim MR, Garneau J, Park C, Carroll L, Goldberg L, Woo PJJoV. Voice outcomes after radiation for early-stage laryngeal cancer. 2020;34(3):460-4.
106. Yu M, Choi SH, Choi C-H, Choi B, Yu M, Choi SH, et al. Predicting normal and pathological voice using a cepstral based acoustic index in sustained vowels versus connected speech. 2018;23(4):1055-64.
107. Hasanvand A, Salehi A, Ebrahimipour MJJoV. A cepstral analysis of normal and pathologic voice qualities in Iranian adults: a comparative study. 2017;31(4):508. e17-. e23.
108. Sujitha P, Pebbili GKJJoV. Cepstral analysis of voice in young adults. 2020.
109. Watts CR, Ronshaugen R, Saenz DJCl, phonetics. The effect of age and vocal task on cepstral/spectral measures of vocal function in adult males. 2015;29(6):415-23.
110. Ladefoged P, Disner SJUW-B. Vowels and consonants, 3rd edn Oxford. 2012.
111. Garrett RK. Cepstral-and spectral-based acoustic measures of normal voices: The University of Wisconsin-Milwaukee; 2013.
112. Procter T, Joshi AJJoV. Cultural Competency in Voice Evaluation: Considerations of Normative Standards for Sociolinguistically Diverse Voices. 2020.
113. Schultz BG, Rojas S, St John M, Kefalianos E, Vogel APJJoV. A Cross-sectional Study of Perceptual and Acoustic Voice Characteristics in Healthy Aging. 2021.

114. Jalalinajafabadi F, Gadepalli C, Ascott F, Homer J, Luján M, Cheetham B, editors. Perceptual evaluation of voice quality and its correlation with acoustic measurement. 2013 European Modelling Symposium; 2013: IEEE.
115. Leong K, Hawkshaw MJ, Dentchev D, Gupta R, Lurie D, Sataloff RTJJoV. Reliability of objective voice measures of normal speaking voices. 2013;27(2):170-6.
116. Belsky MA, Rothenberger SD, Gillespie AI, Gartner-Schmidt JLJJoV. Do phonatory aerodynamic and acoustic measures in connected speech differ between vocally healthy adults and patients diagnosed with muscle tension dysphonia? 2021;35(4):663. e1-. e7.
117. Roy N, Mazin A, Awan SNJTL. Automated acoustic analysis of task dependency in adductor spasmodic dysphonia versus muscle tension dysphonia. 2014;124(3):718-24.
118. Lowell SY, Hylkema JAJCI, phonetics. The effect of speaking context on spectral-and cepstral-based acoustic features of normal voice. 2016;30(1):1-11.
119. Lee SJ, Lim SE, Choi H-S. A comparison of cepstral and spectral measures according to measurement position in a reading passage. 2017.
120. Lowell SY, Colton RH, Kelley RT, Mizia SAJJoV. Predictive value and discriminant capacity of cepstral-and spectral-based measures during continuous speech. 2013;27(4):393-400.
121. Madill C, Nguyen DD, Yick-Ning Cham K, Novakovic D, McCabe PJTL. The impact of nasalance on cepstral peak prominence and harmonics-to-noise ratio. 2019;129(8):E299-E304.

8. EKLER

EK 1. Etik Kurul Onayı


T.C.
HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ
Girişimsel Olmayan Klinik Araştırmalar Etik Kurulu

Sayı : 16969557 - 554
Konu :


15.02.2022

Dr. Öğr. Üyesi Ayşen KÖSE
Sağlık Bilimleri Fakültesi
Dil ve Konuşma Terapisi Bölümü
Öğretim Üyesi

Sayın Dr. Öğr. Üyesi KÖSE,

Kurulumuzun 29.06.2021 tarihli toplantısında GO 21/885 kayıt numarası ile onaylanmış olan ve "*Türkçe Konuşan Yetişkinlerde Kepstral Spektral Disfoni İndeksinin (Cepstral Spectral Index of Dysphonia-CSID) Geçerliğinin Araştırılması*" başlıklı projeniz için vermiş olduğunuz protokol revizyonu dilekçeniz Kurulumuzun 15.02.2022 tarihli toplantısında değerlendirilmiş ve **uygun bulunmuştur**. Çalışma tamamlandığında sonuçlarını içeren bir rapor örneğinin Etik Kurulumuza gönderilmesi gerekmektedir.

Bilgilerinize rica ederim.


Prof. Dr. G. Burça AYDIN
Başkan

EK _____ :
Toplantı Katılım Tutanağı

EK 2. Orijinallik Raporu

TÜRKÇE KONUŞAN YETİŞKİNLERDE KEPSTRAL SPEKTRAL
DİSFONİ İNDEKSİNİN (CEPSTRAL SPECTRAL INDEX OF
DYSPHONIA-CSID) GEÇERLİĞİNİN ARAŞTIRILMASI

ORJİNALLİK RAPORU

| | | | |
|-------------------|---------------------|------------|------------------|
| % 7 | % 6 | % 3 | % 3 |
| BENZERLİK ENDEKSİ | İNTERNET KAYNAKLARI | YAYINLAR | ÖĞRENCİ ÖDEVLERİ |

BİRİNCİL KAYNAKLAR

| | | |
|----------|--|-------------|
| 1 | www.zicev.org.tr İnternet Kaynağı | % 1 |
| 2 | acikbilim.yok.gov.tr İnternet Kaynağı | % 1 |
| 3 | "Sözlü Sunum Özetleri / Abstracts Of Oral Presentations", Turkish Journal of Biochemistry, 2015 Yayın | % 1 |
| 4 | Submitted to Kahramanmaraş Sütçü İmam University Öğrenci Ödevi | % 1 |
| 5 | dergipark.org.tr İnternet Kaynağı | <% 1 |
| 6 | Submitted to Ege Üniversitesi Öğrenci Ödevi | <% 1 |
| 7 | Fulsen Bozkuş, Nurhan Atilla, Seçil Şimşek, Ergül Kurutaş, Anıl Samur, Hüseyin Arpağ, Hasan Kahraman. "Serum telomerase levels | <% 1 |

EK 3. Dijital Makbuz



Dijital Makbuz

Bu makbuz ödevinizin Turnitin'e ulaştığını bildirmektedir. Gönderiminize dair bilgiler şöyledir:

Gönderinizin ilk sayfası aşağıda gönderilmektedir.

Gönderen: Önal İncebay
 Ödev başlığı: Önal İncebay Doktora Tezi
 Gönderi Başlığı: TÜRKÇE KONUŞAN YETİŞKİNLERDE KEPSTRAL SPEKTRAL DİSF...
 Dosya adı: nal_incebay_turnitin.docx
 Dosya boyutu: 6.82M
 Sayfa sayısı: 268
 Kelime sayısı: 46,213
 Karakter sayısı: 301,587
 Gönderim Tarihi: 30-Haz-2022 04:26ÖS (UTC+0300)
 Gönderim Numarası: 1865010535



9. ÖZGEÇMİŞ