



T. C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ ANABİLİM DALI
DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI TERAPİSİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**İNME SONRASI ORTAYA ÇIKAN YUTMA
BOZUKLUKLARINDA GELENEKSEL YUTMA TERAPİLERİ,
NÖROMUSKÜLER ELEKTRİK STİMÜLASYONU (NMES) ve
TRANSKRANİYAL DOĞRU AKIM UYARIM (tDCS) TEDAVİSİNİN
ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMALI OLARAK
DEĞERLENDİRİLMESİ**

Serkan BENGİSU

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Yakup KRESPI**

İSTANBUL - 2021

T. C.
ÜSKÜDAR ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

DİL VE KONUŞMA TERAPİSİ ANABİLİM DALI
DİL VE KONUŞMA BOZUKLUKLARI TERAPİSİ DOKTORA PROGRAMI
DOKTORA TEZİ

**İNME SONRASI ORTAYA ÇIKAN YUTMA BOZUKLUKLARINDA
GELENEKSEL YUTMA TERAPİLERİ, NÖROMUSKÜLER ELEKTRİK
STİMÜLASYONU (NMES) ve TRANSKRANİYAL DOĞRU AKIM
UYARIM (tDCS) TEDAVİSİNİN ETKİLİLİĞİNİN
KARŞILAŞTIRILMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ**

Serkan BENGİSU

**Tez Danışmanı
Prof. Dr. Yakup KRESPI**

İSTANBUL - 2021

ÖZET

İNME SONRASI ORTAYA ÇIKAN YUTMA BOZUKLUKLARINDA GELENEKSEL YUTMA TERAPİLERİ, NÖROMUSKÜLER ELEKTRİK STİMÜLASYONU (NMES) VE TRANSKRANİYAL DOĞRU AKIM UYARIM (TDCS) TEDAVİSİNİN ETKİLİLİĞİNİN KARŞILAŞTIRILMALI OLARAK DEĞERLENDİRİLMESİ

Bu araştırmanın amacı, inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin etkililiğini belirlemek, her tedavi yönteminin ayrı ayrı ve bir arada kullanıldığı durumlarda tedaviye olan etkilerini karşılaştırmaktır.

Bu araştırma “tek – kör” randomize kontrollü bir klinik çalışma olarak planlanmıştır. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemleri, NMES ve tDCS tedavisinin etkililiğini değerlendirmek amacıyla ön test son test deneysel model uygulanmıştır.

Çalışmaya inme sonrası yutma bozukluğu olan 40 hasta dahil edilmiştir. Hastalar randomize olarak 4 eşit gruba ayrılmış ve her birine 10 seans tedavi uygulanmıştır. Birinci gruba sahte (sham) tDCS ve sahte NMES, ikinci gruba tDCS tedavisi ve sahte NMES, üçüncü gruba NMES ve sahte tDCS tedavisi, dördüncü gruba ise tDCS tedavisi ile birlikte NMES uygulanmıştır. Tüm gruplara aletsel tedavilerin yanında geleneksel yutma terapisi de uygulanmıştır.

Hastalar tedavi öncesi ve sonrası klinik ve videofloroskopik olarak değerlendirilmiştir. Klinik değerlendirme için GUSS (Gugging Swallowing Screen) ve Fonksiyonel Oral Alım Skalası (FOAS) ölçekleri kullanılmıştır. Videofloroskopik yutma çalışması uygulanarak kaydedilen görüntüler Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası (DŞDS) ve Penetrasyon Aspirasyon Skalası (PAS) kullanılarak değerlendirilmiştir.

Çalışmaya katılan hastaların 18’i (%45) kadın, 22’si (%55) erkektir. Hastaların yaş ortalaması 65.8±11.9’dur. Tedavi öncesi ve sonrası grup içi karşılaştırmalarda, sadece Yutma Terapisi alıp diğer tedavileri sahte alan birinci grupta (YT), tDCS ve Yutma

Terapisi alan ikinci grupta (tDCS+YT) ve NMES ve Yutma Terapisi alan üçüncü grupta (NMES+YT) yumuşak kıvamlardaki PAS skorları dışındaki tüm parametrelerde terapi öncesi ve terapi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Üç terapinin bir arada uygulandığı dördüncü grupta (tCDS+NMES+YT) ise tüm parametrelerde terapi öncesi ve terapi sonrası değerlerdeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p<0.01$).

Uygulanan terapi yöntemlerinden hangisinin daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla gruplar arası yapılan karşılaştırmada; GUSS, FOAS, DŞDS ve sıvı kıvamlardaki PAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,009$, $p=0,004$, $p=0,002<0,01$ ve $p=0,049<0,05$). GUSS, FOAS, DŞDS ve sıvı kıvamlardaki PAS skorları değişiminde terapinin en etkili olduğu grubun üç terapinin bir arada kullanıldığı (tCDS+NMES+YT) grupta gerçekleştiği görülmüştür. Yumuşak kıvamlardaki PAS skorlarında ise anlamlı fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen verilere dayanarak terapilerin tüm gruplarda etkili olduğu görülmüştür. NMES ve tDCS gibi aletsel tedavilerin kullanılması tedaviden alınan verimi arttırmakta ve daha belirgin bir iyileşme sağlamaktadır. Çalışmamızda inme sonrası yutma bozukluklarının tedavisinde üç tedavinin bir arada kullanıldığı grubun en etkin terapi grubu olduğu sonucuna varılmıştır.

Anahtar Kelimeler: İnme, yutma bozukluğu, yutma terapisi, nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES), transkranial doğru akım uyarımı (tDCS)

ABSTRACT

COMPARATIVE EVALUATION OF THE EFFECTIVENESS OF CONVENTIONAL SWALLOWING THERAPIES, NEUROMUSCULAR ELECTRICAL STIMULATION (NMES) AND TRANSCRANIAL DIRECT CURRENT STIMULATION (tDCS) THERAPY IN POST-STROKE DYSPHAGIA

The purpose of this study was to determine the effectiveness of conventional swallowing therapy, neuromuscular electrical stimulation (NMES) and transcranial direct current stimulation (tDCS) treatments when used to treat dysphagia following stroke, as well as to compare the effects of these treatment methods when used separately and in different combinations. This study was designed as a single blind randomized controlled trial. In order to evaluate the effectiveness of conventional swallowing therapy, NMES and tDCS methods' effectiveness in treating dysphagia following stroke, a pre-test post-test experimental research design was utilized.

The study included 40 subjects with dysphagia following a stroke. Subjects were randomly placed in 4 equal groups, and each subject received 10 sessions of treatment. The first group received a combination of sham tDCS and sham NMES treatments, the second group received a combination of tDCS and sham NMES treatments, the third group received NMES and sham tDCS treatments, and the fourth group received a combination of tDCS and NMES treatments. All groups also received conventional swallowing therapy in addition to the instrumental treatments described.

The subjects went through clinical and videofluoroscopic swallowing evaluations pre-and post-treatment. The Gugging Swallowing Screen (GUSS) and Functional Oral Intake Scale (FOIS) were used during the clinical evaluations. The videofluoroscopic recordings were evaluated using Dysphagia Severity Rating Scale (DSRS) and the Penetration Aspiration Scale (PAS).

The subjects in this study involved 18 (45%) women and 22 (55%) men. The average age of the subjects was 65.8 ± 11.9 . The pre and post-treatment within-group comparisons of the first three groups (first group only received conventional swallowing therapy and

sham instrumental treatments (ST), second group received conventional swallowing therapy as well as tDCS (tDCS + ST), third group received conventional swallowing therapy as well as NMES (NMES + ST) showed a statistically significant difference in all parameters except for the PAS scores in soft consistencies. In the fourth group where all three treatments were used (tDCS + NMES + ST), all pre and post-treatment parameters showed a statistically significant difference ($p < 0.01$).

A between-groups comparison was done in order to determine which combination of treatments was most effective, which showed a statistically significant difference in GUSS, FOIS, DSRS scores as well as PAS scores in liquid consistencies ($p = 0.009$, $p = 0.004$, $p = 0.002 < 0.01$ ve $p = 0.049 < 0.05$). The greatest difference in GUSS, FOIS, DSRS and PAS liquid consistency scores was found in the group where all three treatments were utilized (tDCS+NMES+ST). There was no significant difference in PAS soft consistency scores.

In conclusion, our study showed that the swallowing treatments were effective in all four groups. The use of instrumental treatments such as NMES and tDCS was found to increase the effectiveness of swallowing treatment, leading to a more prominent recovery. The group which received all three types of treatment was found to have the most effective type of treatment combination. Our study showed that the combined use of all three treatment modalities is the most effective form of treatment in post-stroke dysphagia.

Key Words: Stroke, dysphagia, swallowing therapy, neuromuscular electrical stimulation (NMES), transcranial direct current stimulation (tDCS).

TEŞEKKÜR

Yüksek lisansımı tamamladığım 2004 senesinden bu yana doktora yapmak hep arzumdu ancak bunun için İstanbul’da bir doktora programı açılana kadar 13 sene beklemem gerekti. Bu süreçte mesleki olarak beni geliştiren önce 2008 yılında kurmuş olduğu inme ünitesinde bana görev vererek uzmanlaşmak istediğim yutma bozuklukları alanında çalışmama vesile olan, daha sonra doktora tezimi yönetmeyi kabul ederek tez çalışmam süresince beni yönlendiren, her türlü yardım ve desteğini esirgemeyen tez danışmanım, saygıdeğer hocam Prof. Dr. Yakup KRESPI’ye,

Yıllardan beri hasretle İstanbul’da açılmasını beklediğim doktora programını Üsküdar Üniversitesinde açarak beni yeniden öğrenci olarak kabul eden gerek doktora eğitimim sırasında gerekse tezimi hazırlarken engin bilgisinden son derece istifade ettiğim, hiçbir zaman desteğini ve yardımını esirgemeyen ve bana her konuda yol gösterici olan mesleğimizin ülkemizdeki öncülerinden Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dil ve Konuşma Terapistliği Anabilim Dalı Başkanı Prof. Dr. Ahmet KONROT’a,

Tez izleme komitemde yer almayı kabul ederek tecrübeleriyle bana yol gösteren sevgili arkadaşım, hocam Doç. Dr. Elçin TADIHAN ÖZKAN’a,

Tez savunma jürime katılmak için değerli zamanlarını ayıran hocalarım Prof. Dr. Hakan BİRKENT ve Dr. Öğr. Üyesi Evrim GERÇEK’e,

Çalışmamı gerçekleştirebilmem için bana kapılarını açan ve yardımlarını esirgemeyen başta, Uzm. Dr. Yelda YILDIZ ve Uzm. Dr. Vugar CAFER olmak üzere veri toplama sürecimi keyifli hale getiren İstinye Üniversitesi Liv Hospital İnme Merkezi ailesinin çalışanlarına,

Çalışmam boyunca ikinci göz olarak tüm videoları izleyen ve değerlendiren sevgili meslektaşım Gayem KÖPRÜCÜ SÜZER’e,

2000 senesinde yüksek lisans yolcuğuna da beraber çıktığım yıllar sonra doktora eğitimimde yeniden sınıf arkadaşı olduğum bu süreçte desteğini hep hissettiğim doktora eğitim sürecini keyifli kılan sevgili meslektaşım Seçil AYDIN ORAL’a, doktora eğitim sürecinde yol arkadaşım olan meslektaşım Eyüp SEZER’e,

Son olarak beni yetiştiren, bugünlere gelmemde büyük emeği olan anneme, babama ve her zaman olduğu gibi tez çalışmam boyunca da bana gösterdiği sabır ve anlayış için sevgili eşime ve kızıma teşekkür ederim.

Canım Babam tezimi bitirdiğim günü grmeni çok arzu etmiştim ama kısımet olmadı. Eminim bir yerlerden beni görüyorsun ve benimle gurur duyuyorsundur.

Serkan Bengisu
İstanbul, Haziran, 2021



BEYAN FORMU

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 zgn olduğunu, tarafımdan üretildiğini, araştırmada kullanılan cihaz üreticileriyle herhangi bir ticari ilişkimin olmadığını ve şkdar niversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Tez Yazım Kılavuzuna göre yazıldığını beyan ederim.

03/06/2021

Serkan BENGİSU

İÇİNDEKİLER

	Sayfa
ÖZET	i
ABSTRACT.....	iii
TEŞEKKÜR	v
BEYAN FORMU	vii
İÇİNDEKİLER	viii
TABLolar DİZİNİ	xi
ŞEKİLLER DİZİNİ	xii
SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ	xiii
1. GİRİŞ	1
1.2 Amaç	19
1.3 Önem	21
2. GENEL BİLGİLER.....	22
2.1 Yutmanın Anatomi ve Fizyolojisi.....	22
2.1.1 Yutma nedir?.....	22
2.1.2 Yutmanın anatomisi	23
2.1.2.1. Oral kavite.....	23
2.1.2.2. Farenks anatomisi	29
2.1.2.3. Larenks anatomisi	34
2.1.2.4. Özofagus anatomisi.....	40
2.1.3 Yutmanın fizyolojisi	40
2.1.3.1. Yutmanın fazları	41
2.1.4 Yutmanın nörofizyolojisi	45
2.1.4.1. Yutma ile ilgili beyin bölgeleri	45
2.1.4.2. Yutma bozukluğunun hemisferler arası lateralizasyonu	49
2.2 İnmede Yutma Bozukluğu	50
2.2.1 İnme	50
2.2.2 İnmenin insidansı ve prevalansı	50
2.2.3 İnmenin sınıflandırılması	51
2.2.3.1. İskemik inme.....	51
2.2.3.2. Hemorajik inme	52
2.2.4 İnmede yutma bozukluğu.....	53
2.2.5 İnme sonrası yutma bozukluğunun sıklığı	53
2.2.6 İnme Sonrası Oluşan Yutma Bozukluğunun Komplikasyonları	54
2.2.6.1. Aspirasyon	54

2.2.6.2. Malnütrisyon	55
2.2.6.3. Dehidrasyon	56
2.2.6.4. Aspirasyon pnömonisi	56
2.2.7 İnmedeki yutma bozukluğunun seyri	57
2.3 Yutma Bozukluklarının Değerlendirilmesi	57
2.3.1 Aletsel olmayan değerlendirme yöntemleri	58
2.3.2 Aletsel değerlendirme yöntemleri	60
2.3.2.1. Videofloroskopi - Modifiye baryumlu yutma çalışması (VF-MBYÇ).....	60
2.3.2.2. Fiberoptik endoskopik yutma çalışması/değerlendirmesi (FEYÇ/D)	62
2.3.2.3. Diğer aletsel değerlendirme yöntemleri	63
2.4 Yutma Bozukluklarında Kullanılan Tedavi Yöntemleri	64
2.4.1 Geleneksel terapi yöntemleri	65
2.4.1.1. Telafi edici yöntemler	65
2.4.1.2. Dolaylı terapi yöntemleri	68
2.4.1.2.A. Yutmaya hazırlık egzersizleri	68
2.4.1.3. Doğrudan terapi yöntemleri	70
2.4.2 Periferik uyartım yöntemleri	77
2.4.2.1. Nöro kaslar elektrik stimülasyonu – NMES	77
2.4.2.2. Farengial elektrik stimülasyonu - FES	79
2.4.3 Santral uyartım yöntemleri (Non- invaziv beyin stimülasyonu).....	80
2.4.3.1. Transkranyal doğru akım stimülasyonu (tDCS)	80
2.4.3.2. Transkranyal manyetik stimülasyon (TMS)	81
2.4.4 Diğer yöntemler	82
3. GEREÇ VE YÖNTEM.....	84
3.1 Araştırma Modeli	84
3.2 Araştırma Grubu	84
3.2.1 Araştırmaya dahil edilme kriterleri	84
3.2.2 Araştırma için dışlama kriterleri	85
3.3 Verilerin Toplaması	85
3.4 Araştırmanın Değişkenleri	86
3.5 Veri Toplama Araçları	86
3.5.1 Gugging yutma tarama testi (GUSS)	86
3.5.2 Penetrasyon/Aspirasyon skalası (PAS)	87
3.5.3 Fonksiyonel oral alım skalası (FOAS).....	88
3.5.4 Disfaji şiddet değerlendirme skalası (DŞDS)	88
3.6 Veri Toplama Ortamı	88
3.7 Uygulama Süreci.....	89
3.7.1 Geleneksel yutma terapisi uygulama süreci	90

3.7.2 tDCS uygulama süreci	91
3.7.3 NMES uygulama süreci	92
3.8 Verilerin Analizi	94
4. BULGULAR.....	96
4.1 Araştırmaya Katılanların Demografik ve Klinik Özelliklerine İlişkin Bulgular	97
4.2 Gruplar Arası Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular.....	98
4.3 Değerlendiriciler Arası Güvenilirliğe İlişkin Bulgular	99
4.4 Uygulanan Farklı Terapi Tekniklerinin Terapi Öncesi ve Sonrası Sonuçlarına İlişkin Bulgular	100
4.4.1 Değerlendirme ölçütlerinin gruplara göre terapi öncesi ve sonrası sonuçlarına ilişkin bulgular	101
4.5 Uygulanan Farklı Terapi Tekniklerinin Gruplar Arası Karşılaştırmasına İlişkin Bulgular.....	107
4.5.1 Değerlendirme ölçütlerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına ilişkin bulgular	108
4.6 Tedaviler Sonrası Grupların Beslenme Şekillerinde Meydana Gelen Değişikliklere İlişkin Bulgular ..	112
4.7 Kombine Sonlanım Ölçütüne Göre Tedavi Etkililiğine İlişkin Bulgular	113
5. TARTIŞMA.....	114
6. SONUÇ VE ÖNERİLER.....	134
KAYNAKLAR	137
EKLER	162
Ek 1: Penetrasyon Aspirasyon Skalası (PAS):.....	162
Ek 2: Fonksiyonel Oral Alım Skalası (FOAS):.....	163
Ek 3: Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası (DŞDS):.....	164
Ek 4: Gugging Yutma Taraması Ölçeği (GUSS)	165

TABLÖLAR DİZİNİ

Sayfa

Tablo 1: Araştırmaya katılan terapi gruplarındaki bireylerin demografik ve klinik özellikleri	97
Tablo 2: Terapi gruplarında başlangıç değerlerine ait bulgular	99
Tablo 3: Değerlendiriciler arası güvenilirliğe ait bulgular	99
Tablo 4: Terapi gruplarına ait terapi öncesi ve sonrası sonuçlar	100
Tablo 5: Terapi gruplarına ait GUSS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları	101
Tablo 6: Terapi gruplarına ait FOAS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları	102
Tablo 7: Terapi gruplarına ait DŞDS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları	103
Tablo 8: Terapi gruplarına ait PAS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları	105
Tablo 9: Terapi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları	107
Tablo 10: Terapi öncesi ve sonrası, Yutma Terapisi ile tDCS ve Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları	108
Tablo 11: Terapi öncesi ve sonrası, Yutma Terapisi ile NMES ve Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları	109
Tablo 12: Terapi öncesi ve sonrası, Yutma Terapisi ile tDCS+NMES+Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları	109
Tablo 13: Terapi öncesi ve sonrası, tDCS ve Yutma Terapisi ile NMES ve Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları	110
Tablo 14: Terapi öncesi ve sonrası, tDCS ve Yutma Terapisi ile tDCS+NMES+Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları	111
Tablo 15: Terapi Öncesi ve Sonrası, NMES ve Yutma Terapisi İle tDCS+NMES+Yutma Terapisi Grupları Arasındaki Verilerin Karşılaştırma Sonuçları	111
Tablo 16: Terapi öncesi ve sonrası beslenme şekillerindeki değişimlere ilişkin sonuçlar	112
Tablo 17: Kombine sonlanım ölçütüne göre tedavi etkililiğine ilişkin sonuçlar	113

ŞEKİLLER DİZİNİ

	<u>Sayfa</u>
Şekil 1: Uygulama süreci	90
Şekil 2: tDCS Elektrotlarının hemisfere göre pozisyonlanması	91
Şekil 3: tDCS Uygulaması sırasında elektrotların pozisyonlanması	92
Şekil 4: NMES Elektrotlarının pozisyonlanması	94
Şekil 5: Tez Uygulama akış diyagramı.....	96
Şekil 6 : GUSS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri	102
Şekil 7: FOAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri	103
Şekil 8: DŞDS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri	104
Şekil 9: PAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri	106

SİMGELER VE KISALTMALAR DİZİNİ

ALS	: Amiyotrofik Lateral Skleroz
AÖS	: Alt Özofageal Sfinkter
CN	: Kranial Sinir
CTAR	: Chin Tuck Against Resistance
DKT	: Dil ve Konuşma Terapisti
DSÖ	: Dünya Sağlık Örgütü
DŞDS	: Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası
EMST	: Expiratory Muscle Strength Trainer
EMG	: Elektromiyografi
EMG-BF	: Elektromiyografik Biofeedback
FDA	: Food and Drug Administration
FES	: Farengeal Elektrik Stimülasyonu
FEYÇ/D	: Fiberoptik Endoskopik Yutma Çalışması/Değerlendirmesi
FOAS	: Fonksiyonel Oral Alım Skalası
GUSS	: Gugging Swallowing Screen
mA	: Miliamper
MS	: Multipl Skleroz
MSS	: Merkezi Sinir Sistemi
NA	: Nükleus Ambiguus
NG	: Nazogastrik
NIHSS	: National Institutes of Health Stroke Scale
NMES	: Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu
NTS	: Nükleus Traktus Solitarius
PAS	: Penetrasyon Aspirasyon Skalası
PEG	: Perkütan Endoskopik Gastrostomi
SP	: Serebral Palsi
SVH	: Serebrovasküler Hastalık
SVO	: Serebrovasküler Olay
tDCS	: Transkranial Doğru Akım Stimülasyonu
TMS	: Transkranial Manyetik Stimülasyon

TÖ	: Terapi Öncesi
TS	: Terapi Sonrası
UÖS	: Üst Özofageal Sfinkter
VF-MBYÇ	: Videofloroskopi-Modifiye Baryum Yutma Çalışması
VFS	: Videofloroskopi
YT	: Geleneksel Yutma Terapisi



1. GİRİŞ

İnsanoğlunun hayati ihtiyaçlarından biri nefes almak diğeri ise beslenebilmektir. İnsan hayatının devam edebilmesi için günlük ihtiyacı olan besin miktarını yeterli miktarda alması gerekir. Yeterli besini ağız yoluyla alabilmek hem sağlık hem de sosyalleşme açısından önemlidir. Yeterli besinin alınabilmesi yutma fonksiyonunun sağlıklı bir şekilde çalışmasını gerektirir (Miller, 1986). Yutma sırasındaki herhangi bir güçlük ya da sorun yutma bozukluğu “disfaji” olarak adlandırılır. Yutkunma işlevinde görev alan yapılarda anatomik veya fizyolojik eksiklik, bozukluk disfajiye neden olur. Tüm yutma bozuklukları içinde nörolojik sebepler %75-80 oranında bildirilmiştir (Ertekin, 2003). Nörolojik nedenli yutma bozuklukları içerisinde yutma bozukluğuna en sık yol açan nörolojik neden inmedir.

Hastalığın süresi ve lezyonun yeri gibi faktörlere bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, disfaji, inme sonrası özellikle ilk üç ayda görülmekte ve bu süre inme hastaları açısından önem taşımaktadır. Hafif düzeyde yutma bozukluğunun çoğu inme hastasında görülebileceği çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (Mann ve ark., 2000). Paciaroni ve ark. (2004), ilk 24 saat içinde 406 inme tanısı konmuş hastayı değerlendirdiğinde %34,7’inde yutma güçlüğü geliştiğini gözlemlemişlerdir. Smithard ve ark. (2007), ilk kez inme geçiren 1288 hastanın ilk değerlendirmesinde %44’ünde yutma bozukluğu tespit etmişlerdir. Remesso ve ark. (2011), 590 inme tanısı konmuş hastanın klinik muayenesinde hastaların %91,5’inde hafif düzeyde de olsa yutma bozukluğu olduğunu rapor etmişlerdir.

İnme sonrası akut dönemde hastaların yaklaşık %55’inde disfaji görülmektedir (Guyomard ve ark., 2009). Black-Schaffer ve ark. (1999) akut dönemde hastaların %30 ile %64’ünde, genel inme popülasyonunun %37 ile %78’inde disfaji görüldüğünü bildirmiştir. İnmeden 6 ay sonra hastaların %11-50’sinde disfaji sürebilmektedir (Smithard ve ark., 2007).

İnme, hızla gelişen, 24 saat veya daha uzun süren, beyin işlevlerinin bir kısmının veya tümünün bozukluğu olarak tanımlamıştır. İnme, neden olduğu hasara bakıldığında

ölüm oranı olarak ikinci, engellilik oranı olarak ise üçüncü sıradadır (Lozano ve ark., 2010). İnmenin ölüme ve engelliliğe neden olduğu birçok komplikasyonu vardır. Bunlardan biri de yutma bozukluklarıdır. İnme sonrası en sık karşılaşılan komplikasyon yutma bozukluğudur. İnme geçiren hastalardaki birinci ölüm nedeni akciğer enfeksiyonudur. En önde gelen enfeksiyon nedeni ise aspirasyona bağlı olmandır (Smirnov ve Ryabova, 1988). Akciğer enfeksiyonları inme sonrası hastaların üçte birinin ölümüne neden olmaktadır. İnme sonrası hastaların %55'inde aspirasyon görülmektedir.

Özellikle ağır inmeli olgularda, koruyucu öksürük refleksi olmadan ve hiç öksürmeden aspire edilebilmektedir. Bu durum sessiz aspirasyon olarak adlandırılmıştır. Aspire eden olguların %40'ında sessiz aspirasyon tespit edilmiştir (Galovic ve ark., 2013). Sessiz aspirasyon, inmeli olguların yaklaşık üçte ikisinde görülmekte ve pnömoni riskini daha da artırmaktadır (Horner J. ve Massey EW., 1988) Bu nedenle yutma bozukluğu olan hastalar, çok daha yüksek ölüm oranlarına sebep olan aspirasyon pnömonisi yaşama olasılığına sahiptirler.

Normal yutma, gıdanın ağıza alınarak mideye iletiildiği, bu sırada hava yolunun korunduğu süreci ifade eder (Logemann, 1998). Bu süreç içerisinde oral, faringeal, larengeal ve özefageal yapıların anatomik ve fonksiyonel olarak normal olması, bu yapıları kontrol eden merkezi sinir sistemi bölgeleri ile kranial sinirlerin sağlam olması gerekir. İnmede lezyon yerine göre kortikal, beyin sapı ya da kranial sinirler düzeyinde yutma fonksiyonu bozulur ve disfaji meydana gelir (Logemann, 1998). Hastalar disfajinin malnütrisyon, dehidrasyon, kilo kaybı, aspirasyon ve ölüm gibi komplikasyonları ile karşı karşıya kalırlar. Bu komplikasyonlar hastaların hastanede yatış süresini ve yatış maliyetini artırır. Ayrıca disfaji tedavi edilmediğinde hasta eve çıktıktan sonra oluşabilecek problemler bakıcı yükünü artırmakta, hastaların günlük yaşam becerilerini kısıtlayarak yaşam kalitesini düşürmektedir (Tan, 2008). İnmeli hastalarda disfajinin erken tanı ve tedavisi sadece komplikasyonları azaltmakla kalmaz aynı zamanda fonksiyonel durumu da iyileştirerek yutmanın geri kazanımını hızlandırır. İlk kez gerçekleşen inmeler sonrasında hastaların %95'inin inmeden sonra 9 hafta içinde oral beslenmeye başladığı görülmüştür. Geri kazanımın en hızlı olduğu dönem inme sonrası ilk 3 haftadır.

İnme gibi nörolojik nedenli hastalarda görülen disfajiler genellikle tedavi edilebilen bir bozukluktur. Yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan yöntem yutma terapisi­dir. Yutma terapileri uygulayan meslek grubu dil ve konuşma terapistleridir. Bu nedenle yutma bozuklukları ve bu bozuklukların terapi yoluyla tedavileri dil ve konuşma terapistlerinin uğraşı alanlarındandır. Yutma bozukluklarının tedavisi; dil ve konuşma terapisti tarafından yutma bozukluğunun nedeni, belirtileri ve tipine bağlı olarak planlanır.

Yutma bozukluklarının tedavisinde amaç hastanın gün içerisinde alması gereken yeterli sıvı ve gıda miktarını güvenli şekilde almasını sağlamak ve oluşabilecek komplikasyonları engellemektir. Yutma bozukluklarının tedavisinde yutma bozukluğunun nedeni, belirtileri ve tipine bağlı olarak farklı tedaviler uygulanır. Bu tedaviler üç grupta incelenebilir. Bunlar; kompanse edici teknikler, dolaylı terapiler ve doğrudan terapilerdir (Logemann, 1998).

Kompense edici tekniklerde yutma güçlüğüne neden olan semptomlar ortadan kaldırılmaya çalışılır. Kompense edici teknikler yutmayı kolaylaştıracak baş manevralarını ve besin alımı ile ilgili diyetlerin düzenlenmesini içerir. Bu yöntemde kişinin daha rahat yutması için baş pozisyonu ayarlanarak kişinin yiyecekleri daha kolay ve güvenli şekilde yutması sağlanır. Ayrıca besin miktarı ve kıvamlarının ayarlanmasıyla yutmayı kolaylaştırmak ve problemi kompanse etmek amaçlanır. Aynı zamanda baş pozisyonunun ayarlanması ile ilgili manevralar yutma fonksiyonu düzelene kadar beslenme sırasında kullanılarak yutma güvenliği de sağlanır (Logemann, 1998). Baş manevraları doğrudan terapi tekniklerinin etkisini artırmak için de tercih edilebilmektedir. Ayrıca bu manevralar uzun süren yutma güçlüklerinde aspirasyonu önlemek için kalıcı olarak da kullanılabilir (Logemann, 1998).

Dolaylı terapi yöntemlerinde amaç yutma esnasında kullanılan yapıların işlevini artırmak ve yutmaya yardımcı olmaktır. Dolaylı terapi dil, dudaklar, çene, dil kökü gibi yutma sırasında işlev gören yapıların güçlendirilmesine yönelik çalışmaları içerir. Yapılan egzersizlerle yutmada işlev gören kasların üzerinde nöromusküler kontrol sağlayarak yutma işlevini gerçekleştirmeye yardımcı olur. Besin alımı bu tedavinin bir parçası olarak kullanılmaz (Logemann, 1998).

Doğrudan terapi yöntemleri ise yutma bozukluğunu gidermek için yutkunma esnasında işlev gören kasların işlevini artırır ve yutma refleksini harekete geçirebilecek sinirlerin uyarılmasına yardımcı olur. Bu egzersizleri yaparken hastayı oral alıma yönlendirme tedavinin temelini oluşturur (Logemann, 1998). Geleneksel yutma terapilerinde kullanılan doğrudan terapi yöntemleri özellikle tip I kas liflerini uyarmada etkilidir.

Bu tekniklerin yanında son yıllarda nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve invazif olmayan beyin stimülasyonu teknikleri uygulanmaya başlamıştır (Cabip ve ark., 2016). NMES innerve kaslarda motor üniteyi kuvvetlendirmek, özellikle tip II kas liflerini uyarak kas kontraksiyonlarını ve gücünü arttırmak için kullanılmaktadır. NMES'in disfaji tedavisinde kullanımı deneysel olarak 2000'li yılların başında başlamış ve zamanla yaygınlaşmıştır (Park ve ark., 2009). Bu alanda yapılan ilk çalışmalar doksanlı yıllara dayanmaktadır. İlk olarak 1996'da Freed ve arkadaşları tarafından yapılan bir çalışmada disfaji hastalarında uygulanacak yeni bir tedavi metodu olarak boyun kaslarına uygulanan transkütanöz NMES kullanılmıştır (Freed ve ark., 1996). Bir yıl sonra, Park ve arkadaşları inme sonrası disfajisi olan hastalarda yutma sırasında elektriksel bir uyarı veren palatal protez kullanmışlar, bu çalışma sonucunda, hastaların neredeyse %50'sinde inme sonrası yutma fonksiyonunda bir artış olduğunu göstermişlerdir (Park ve ark., 1997).

Yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılan Nöromusküler Elektrik Stimülasyonunun (NMES) diğer elektro terapilerden farkı, yutma sırasında kullanılan kasları uyarmak için spesifik bir akım formu kullanmasıdır. NMES ile yapılan çalışmalarda farklı markaların ürettiği cihazlar kullanılmaktadır bunlar içerisinde en çok tercih edileni (Chattanooga Group, Hixson, TN) özellikle disfajide kullanılmak üzere geliştirilmiş VitalStim cihazı olmuştur. VitalStim yutma tedavisi için özel tasarlanmış spesifik akım formu kullanan bir NMES cihazıdır. Farengeal kontraksiyon oluşturmak için kasların eksternal stimülasyon ile yeniden eğitimi endikasyon listesine eklenmiştir (Oğuz ve ark., 2015).

VitalStim Terapi, yutma sırasında nöromusküler elektriksel uyaranların, yutma kaslarını güçlendirmesi ve yutmanın motor kontrolünün sağlanması için uygulanan ve yutmaya destek olunan FDA (Food and Drug Administration - Gıda ve İlaç İdaresi) garantili bir yöntemdir. FDA, VitalStim terapisinin disfaji tedavisinde kullanılabilecek

güvenli ve etkili bir yöntem olduğunu bildirmiştir. Ayrıca bu konuda yapılmış birçok araştırmada da VitalStim terapi yönteminin etkili olduğu rapor edilmiştir. VitalStim terapi, oral ve farengeal yutma bozukluklarının tedavisi amacıyla geliştirilen, deri üstünden düşük elektrik akımı vererek özellikle farengeal, larengeal bölgelerdeki zayıf olan kasları harekete geçirmeyi hedefleyen, noninvazif bir yöntemdir. VitalStim terapi zayıf kasları kuvvetlendirerek ve yeniden eğiterek motor kontrolün sağlanmasına yardım eder. VitalStim terapi, başta inme geçiren hastalar olmak üzere kafa travması, MS, demans, parkinson, SP, ALS gibi nörolojik nedenli disfajilerin tümünde, ayrıca mekanik kökenli yutma sorunları için de uygulanmaktadır.

NMES, disfaji tedavisinde göreceli olarak yeni bir tedavidir (Carnaby-Mann ve ark., 2007). Bugüne kadar NMES'in etkililiği ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar birbirinden farklıdır. Bu çalışmaların bazıları disfaji tedavisinde NMES kullanımının olumlu sonuçları olduğunu bildirirken bazı çalışmalarda olumsuz sonuçları olduğunu ya da bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur.

Ludlow ve ark. (2007), farklı etiyolojilere sahip farengeal disfajisi olan 11 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, elektrik stimülasyonunun etkisini videofloroskopik değerlendirme ile incelemişler, elektrik stimülasyonundan sonra aspirasyon ve penetrasyonda azalma olduğunu ve hyolaregeal elevasyonda artış olduğunu bildirmişlerdir. Carnaby-Mann ve Crary (2008), çalışmasında farklı etiyolojilerin neden olduğu kronik disfajisi olan hastalara VitalStim terapisi uygulamışlar, tedavi sonucunda hastaların yutma becerilerinde ve fonksiyonel oral alımda bir iyileşme olduğunu bildirmişlerdir. Bu iki çalışmada da bir kontrol grubu bulunmamaktadır. Lim ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada nöromusküler elektrik stimülasyonunun inme sonrası disfajili hastalar üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada VitalStim ile termal dokunsal uyarmanın bir arada kullanılmasını sadece termal dokunsal uyarmanın etkisiyle karşılaştırmışlar ve kombine tedavinin, tek başına termal dokunsal stimülasyondan daha iyi sonuçlar verdiğini göstermişlerdir. Verin ve ark. (2011), nörolojik bozukluklara bağlı disfajisi olan hastalarda transkütanöz elektrik stimülasyonunun başarısını değerlendirmişler, altı haftalık bir tedaviden sonra, yutma koordinasyonunun düzeldiğini ve aspirasyon bulgularının azaldığını rapor etmişlerdir. Motor elektrik stimülasyonunun duysal elektrik stimülasyonuna karşı etkisini değerlendiren Park ve ark. (2012), inme sonrası disfajili hastalarla yaptıkları randomize

kontrollü bir çalışmada duyuşal ve motor stimölasyonu eforlu yutma egzersizi ile birleştirmiştir. Yaptıkları çalışmada, 6 ay ve daha uzun süre önce inme geçirmiş disfajik 61 hastadan birinci gruba haftada 5 gün her gün 30 dakika olmak üzere toplam 6 hafta infrahiyoidal motor stimölasyon uygulamışlar, stimölasyon süresince hastalardan hiyoid kemiğini yukarı kaldırmaya çalışarak eforlu yutkunma yapmaları istenmiştir. İkinci gruba ise aynı uygulama duyuşal stimölasyon eşiğinde uygulanmıştır. Çalışma sonrası motor stimölasyon gerçekleştirilen hastalarda hiyoidin öne ve yukarı hareketindeki artış, duyuşal stimölasyon grubuna göre daha fazla bulunmuştur. Motor stimölasyon grubunda, penetrasyon ve aspirasyon bulgularında anlamlı bir değişiklik olsa da duyuşal stimölasyon grubunda anlamlı bir değişiklik olmamıştır. Tan ve ark. (2013), 1996-2011 yılları arasında literatürde yayınlan çalışmalarını inceledikleri bir meta-analiz çalışması yayınlamışlar ve bu çalışmada disfaji rehabilitasyonunda NMES etkisinin geleneksel yutma tedavisine göre daha üstün olup olmadığını incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda değişken etiyojileri olan yetişkin disfaji hastalarının tedavisinde NMES'in geleneksel yutma tedavilerinden daha iyi sonuçlar verdiğini, bununla birlikte inme sonrası disfajili hastalarda, NMES ve geleneksel yutma terapisi arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Bunu takiben Carnaby-Mann ve Crary (2014), NMES'in yutma rehabilitasyonunda etkisini ortaya koymak için bir başka meta-analiz çalışması yayınlamışlardır. Bu analizde farklı etiyojistik nedenlerle disfajisi olan 255 hastanın dahil olduğu 7 çalışma incelenmiştir. Değerlendirme fonksiyonel oral alım skalası, kilo alımı ya da radyografik olarak rezidü gibi değişik kriterlerden oluşmuştur. Tedavi seans sayısı 1 ile 24 hafta arasında değişkenlik göstermektedir. Meta-analiz sonuçları NMES lehine anlamlı bulunmuştur. Simonelli ve ark. (2019), yaptıkları çalışmada inmeye bağlı gelişen disfajinin tedavisinde NMES'in etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya subakut inme sonrası yutma bozukluğu olan 33 hasta dahil edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastaları randomize olarak iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruba 8 hafta boyunca haftada 5 gün süreyle geleneksel terapi, ikinci gruba ise NMES artı geleneksel terapi uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda her iki grupta da iyileşme olduğu görölmüştür. NMES grubundaki farkın geleneksel terapiye göre daha anlamlı olduğu belirtilmiştir. Park ve ark. (2019), yaptıkları bir pilot çalışmada VitalStim terapi cihazının yeni versiyonu olan VitalStim Plus cihazına eklenen elektromiyografik biofeedback (EMG-BF) özelliğinin terapi verimine etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya inme sonrası orofarengeal disfajili 10 hasta dahil edilmiştir. Tüm katılımcılara 4 hafta boyunca haftada 5 gün 30 dakika süreyle

suprahiyoid alanda EMG-BF ile birleştirilmiş NMES uygulanmıştır. EMG-BF için belirlenen hedefe ulaşılması için eforlu yutma egzersizi kullanılmıştır. Terapi öncesi ve sonrası değerlendirmeler sonucunda, EMG-BF ile kombine NMES kullanımının disfajili inme hastalarında orofarengeal yutmayı iyileştirmede etkili olduğunu göstermiştir.

Alanyazında nöromusküler elektrik stimülasyonunun lehine çalışmalar olduğu gibi NMES'in olumsuz bir etkisi olduğunu veya elektrik stimülasyon tedavisi ile geleneksel disfaji tedavisi arasında anlamlı bir fark olmadığını gösteren çalışmalar da vardır.

Humbert ve ark. (2006), normal kişilerle istirahat ve yutma esnasında elektrik stimülasyonu uyguladıkları bir çalışmada; istirahat halinde uygulanan elektrik stimülasyonu sonrası larengeal pozisyonda değişiklik olmadığı, hatta hiyoid hareketlerinde aşağı yönde değişim olduğunu saptamışlardır. Yutma sırasında ise larengeal hareket ve hiyoid hareketlerinde anlamlı iyileşme olmadığı bildirilmiş ve NMES'in disfaji tedavisinde kabul edilebilir bir alternatif olmadığı sonucuna varılmıştır. NMES'in, farengeal disfajisi olan hastalarda submental kas aktivitesi üzerindeki etkisini değerlendiren Suiter ve ark. (2006), NMES tedavisinin olumlu bir etkisinin olmadığını bildirmiştir. Kiger ve ark. (2006), NMES ile geleneksel yutma tedavisini karşılaştırdıkları çalışmada, 22 hastaya tedavi öncesi ve sonrası videofloroskopik ve fiberoptik endoskopik değerlendirme yapmışlardır. Analiz edilen parametreler, oral ve farengeal fazdaki değişiklikler, disfaji şiddeti, diyet kısıtlamaları, oral olmayandan oral alımın ilerlemesi olarak belirlenmiştir. Tedavi sonrasında NMES ve egzersiz grupları arasında oral ve farengeal faz disfaji şiddeti, diyet kıvam değişiklikleri, non-oralden oral beslenmeye geçme kriterleri arasında fark bulunmamıştır. Bülow ve ark. (2008), yaptıkları bir çalışmada en az 3 ay önce geçirilmiş inme sonrası yutma bozukluğu olan 25 hastayı iki gruba ayırmış, birinci gruba her gün 1 saat, haftada 5 gün toplam 3 hafta boyunca motor stimülasyon uygulanmış; ikinci gruba ise bir dil ve konuşma terapisti tarafından 3 haftalık bir rehabilitasyon programı uygulanmıştır. Her iki grup arasında tedavi sonrası istatistiksel bir fark bulunmamıştır. Heijnen ve ark. (2012), Parkinson hastalığına bağlı disfajisi olan kişilerle yaptıkları çalışmada hastaları rastgele üç gruba ayırmış; birinci gruba geleneksel yutma tedavisi, ikinci gruba duyusal elektrik stimülasyonu ile kombine edilmiş yutma terapisi, üçüncü gruba ise motor elektrik stimülasyonu ile kombine edilmiş yutma terapisi uygulamıştır. Çalışma sonucunda hastaların hepsinin yaşam kalitelerinde anlamlı düzelme görülürken her üç grupta tedavi sonrası gruplar arası istatistiksel fark

bulunmamıştır. Byeon ve Koh (2016), inme kaynaklı subakut disfajisi olan hastalarda NMES ve termal stimölasyonun etkililiğini karşılaştırmışlardır. Çalışmaya 55 disfajili hasta dahil edilmiştir. Çalışma sonucunda NMES ve termal stimölasyon gruplarında tedavi sonrası videofloroskopi ile yapılan analizinde her iki grupta da iyileşme olduğu fakat iki grup arasında anlamlı bir fark olmadığını bildirmişlerdir.

Alanyazında yapılan çalışmalarda uygulama protokolleri de farklılık göstermektedir. Akım amplitüdü ve elektrot yerleşimi açısından farklı uygulamalar yapılmıştır. Bu çalışmaların bazılarında NMES uygulamasında duysal stimölasyon ile motor stimölasyonun etkileri karşılaştırılmıştır. NMES ile hastaların elektrik akımını hissetmeye başladığı en düşük amplitüd seviyesi ile duysal stimölasyon veya kas kontraksiyonunun görölmeye başlandığı amplitüd seviyesi ile motor stimölasyon yapmak mümkündür. Duysal stimölasyon uygulamasında santral yolun uyarılmasıyla korteksin uzun süreli olarak yeniden düzenlenmesini sağlayarak yutma fonksiyonunda düzelme amaçlanırken motor stimölasyon ile kas liflerini uyararak kas kontraksiyonlarını ve gücünü artırmak ve kaslarda fibroz veya atrofi oluşmasını engellemek amaçlanmaktadır.

Rofes ve ark. (2013), duysal stimölasyon ile motor stimölasyonu karşılaştırmak amacı ile 20 kronik inmeli disfajik hastayla yaptıkları bir çalışmada hastaları iki gruba ayırmış ve hastalara günde 1 saat, haftada 5 gün, 2 hafta boyunca tedavi uygulanmıştır. Duysal stimölasyon grubunda elektrotlar tirohiyoidin üzerine yerleştirilirken, motor stimölasyon grubunda suprahiyoid bölge uyarılmıştır. Araştırma sonucunda her iki grupta iyileşme görölmekle beraber motor stimölasyon yapılan grupta diğer gruptan farklı olarak faringeal rezidüde azalma, üst özofageal sfinkterinin açılışında artış ve bolus itme kuvvetinde artış görölmüştür. Çalışma sonucunda araştırmacılar her iki stimölasyonun da güvenli ve etkili kullanılabileceği sonucuna varmışlardır. Poorjavad ve ark. (2014), ise, yayınladıkları derlemede, duysal stimölasyonun ve yutma ile eş zamanlı yapılan infrahiyoidal motor stimölasyonun olumlu sonuçları olduğunu, ancak herhangi bir yutma egzersizi olmadan dinlenme esnasında tek başına yapılacak infrahiyoidal motor stimölasyonun aspirasyonu artırabileceğini belirtmişlerdir. Zhang ve ark. (2015), inme sonrası yutma bozukluğu olan 82 hastayla yaptıkları çalışmada hastaları üç gruba ayırmış 4 hafta boyunca haftada 5 gün, günde 2 x 20 dakika süreyle birinci gruba geleneksel yutma tedavisi, ikinci gruba duysal elektrik stimölasyonu ile kombine edilmiş yutma tedavisi, üçüncü gruba ise motor elektrik stimölasyonu ile kombine edilmiş yutma tedavisi

uygulanmıştır. Çalışma sonucunda her iki elektriksel stimölasyon grubu da tüm ölçümlerde geleneksel disfaji tedavi grubundan daha iyi sonuçlar göstermiştir. Duyusal stimölasyon grubunun, motor stimölasyon grubundan daha iyi sonuç verdiği belirtilmiştir.

Ülkemizde yapılan bir çalışmada Umay ve ark. (2018), inme sonrası bilateral masseter kasları üzerine uygulanan duyusal seviye nöromusküler elektrik stimölasyonunun disfajiye etkisini incelemişlerdir. Yaptıkları çalışmada inme sonrası içinde disfajisi olan 98 hastayı iki gruba ayırmışlardır. 4 hafta boyunca haftada 5 gün, günde 1 saat birinci gruba duyusal elektrik stimölasyonu ile kombine edilmiş yutma terapisi, ikinci gruba ise sahte bir elektrik stimölasyonu ile birlikte yutma terapisi uygulamışlardır. Çalışma sonucunda duyusal elektrik stimölasyonu alan grupta iyileşme görülürken sham grubunda bir düzelme olmadığı bildirilmiştir.

Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda, NMES tedavisinde elektrot yerleşimlerinin tedaviye etkisini araştıran çalışmalar yayınlanmıştır.

Gao ve ark. (2015), inme sonrası oluşan disfajinin tedavisinde NMES'in hyolarengeal hareket üzerindeki etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya dahil edilen 30 hasta randomize olarak üç gruba ayrılmıştır. İlk grup 2 hafta süreyle hem suprahiyoid hem de infrahiyoid kaslara uygulanan VitalStim tedavisi ile kombine edilmiş geleneksel yutma terapisi alırken, ikinci grup 2 hafta süreyle sadece suprahiyoid kas üzerine uygulanan VitalStim tedavisi ile kombine edilmiş geleneksel yutma terapisi almıştır. Üçüncü grup ise 2 hafta süreyle sadece geleneksel terapi almıştır. Çalışma sonrası tüm gruplarda terapi sonrası sonuçların anlamlı olarak arttığı görülmüştür. VitalStim uygulanan grupların sonuçlarının sadece geleneksel terapi alan gruba göre daha üstün olduğunu ancak elektrotların yerleşimlerine göre ilk iki grup arasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Meng ve ark. (2018), 30 hastayla benzer bir çalışmayı gerçekleştirmiş ve benzer bulgulara ulaşmışlardır. Tüm gruplar terapi sonrası istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermiş, NMES gruplarındaki değişimin sadece geleneksel terapi uygulanan gruba göre daha üstün olduğu belirtilmiştir. Suprahiyoid bölgeye veya hem suprahiyoid hem de infrahiyoid bölgelere uygulan NMES arasında ise anlamlı bir fark bulunmamıştır.

Oh ve ark. (2019), Gao ve ark. ile Meng ve ark. yaptığı çalışmaya benzer nitelikte bir çalışma yapmışlardır. Bu çalışmada inme sonrası disfaji hastalarında VitalStim terapisinin iki tip yerleşim yerine göre yutma fonksiyonu üzerindeki etkilerini incelemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya dahil edilen 34 hasta randomize olarak suprahiyoid ve infrahiyoid gruplarına ayrılmışlardır. Çalışma 26 hasta ile tamamlanmıştır. Suprahiyoid grup da elektrotlar çene ve hiyoid kemik arasındaki bölgeye yerleştirilirken, infrahiyoid grubunda elektrotlar infrahiyoid kaslar ve hiyoid altındaki bölgeye yerleştirilmiştir. Her iki gruba 4 hafta, haftada 5 gün, 30 dakika süreyle geleneksel terapilerle beraber stimülasyon uygulanmıştır. Sonuç olarak her iki grupta da anlamlı iyileşme olduğu gözlenmiş, ancak iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark görülmemiştir.

Huh ve ark. (2019), yaptığı çalışmada inme sonrası disfaji tedavisi için NMES elektrotlarının optimum yerleşimini belirlemeyi amaçlamıştır. Çalışmaya dahil edilen 31 hasta randomize bir şekilde 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba VitalStim elektrot yerleşimleri içinde 3b yerleşim olarak geçen pozisyonda suprahiyoid ve infrahiyoid kaslara yatay olarak iki çift elektrot yerleştirilmiştir. İkinci gruba VitalStim elektrot yerleşimleri içinde 2a yerleşim olarak geçen pozisyonda suprahiyoid kaslara yatay pozisyonda bir çift infrahiyoid kaslara dikey bir çift elektrot yerleştirilmiştir. Üçüncü gruba ise VitalStim elektrot yerleşimleri içinde yerleşim 1 olarak geçen pozisyonda elektrotlar dikey olarak hiyoid ve krikoid kıkırdağın üstüne yerleştirilmiştir. Tüm gruplara eforlu yutma egzersizini içeren geleneksel terapi eşlik etmiştir. Birinci ve ikinci grup kıyaslandığında birinci grubun ikinci gruba göre istatistiksel olarak anlamlı oranda iyileşme gösterdiği görülmüştür. Birinci grup ile üçüncü grup karşılaştırıldığında yine birinci gruptaki değişimlerin daha anlamlı sonuçlar gösterdiği görülmüştür. Sonuç olarak NMES elektrotların suprahiyoid ve infrahiyoid üzerine yatay yerleşimi ile kombine edilen geleneksel terapinin bu kaslara elektrotların yatay ve dikey olarak yerleştirilmesinden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır.

Alanyazında yayınlanan çalışmalar gerek akım amplitüdü ve elektrot yerleşimi açısından gerekse geleneksel yutma tedavileri ile birlikte ya da onlardan ayrı olarak uygulanmalarına bağlı olarak çeşitlilik göstermektedir.

Chen ve ark. (2016), literatürde Aralık 2014'e kadar mevcut olan çalışmaların incelendiği bir meta-analiz yayınlamıştır. Bu analizde inme sonrası disfajisi olan 329 hastanın dahil olduğu 8 çalışma incelenmiştir. Bu meta-analizde incelenen yayınlarda,

inme sonrası geçen süre, seans sayısı, sonuç ölçütleri birbirinden farklı olmakla birlikte; yutma terapisine NMES eklemenin, yalnız yutma terapisinden üstün olduğu, ancak yapılan çalışmaların yalnız NMES ile yalnız yutma terapisinin birbirine üstünlük gösterilemediği sonucuna varılmıştır. Literatürde yalnız yutma terapisi ve NMES ve yutma terapilerinin birlikte olduğu gruplarla yapılmış birçok çalışma mevcuttur. NMES, yutma terapisi ve her ikisinin bir arada kullanıldığı üç gruba yapılan çalışmaların sayısı ise daha azdır.

Üç grup kullanılarak yapılan çalışmada Huanag ve ark. (2014), sol hemisferik inme sonucu orofarengeal disfajisi olan 29 akut inmeli hasta, rastgele 3 tedavi grubundan birine atanmış: geleneksel yutma terapisi, ikinci gruba sadece nöromusküler elektriksel stimülasyon (NMES) üçüncü gruba ise NMES ile birlikte geleneksel yutma terapisi uygulamışlardır. Çalışmada tüm hastalara, haftada 3 kez, her biri 60 dakikalık toplam 10 terapi seansı verilmiştir. Geleneksel yutma terapisi grubundaki hastalara oral egzersiz, telafi edici teknikler termal-dokunsal stimülasyon ve doğrudan yutma egzersizler (supraglottik yutma, eforlu yutma ve Mendelsohn manevrası); NMES grubundaki hastalara, tiroid çentiğinin üstünde ve altında orta hat düzeninde elektrotlarla, tolere edilebilen en üst seviyede motor elektrik stimülasyon, üçüncü gruba ise her ikisi aynı anda uygulanmıştır. Çalışma sonucunda her üç grupta da anlamlı düzelme olduğu en etkili değişimin NMES ve yutma terapisinin bir arada kullanıldığı grupta olduğu bildirilmiştir.

Üç tedavi grubu ile yapılan bir diğer çalışma Li ve ark. (2015), tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu çalışmada en az 3 ay önce geçirilmiş inme sonrası disfajisi olan 138 hasta geleneksel terapi, VitalStim ve geleneksel terapi ile VitalStim'in birlikte uygulandığı 3 gruba ayrılmış, birinci gruba yalnızca 1 saat/seans, 5 seans/hafta, toplam 4 hafta duyuşal stimülasyon, ikinci gruba aynı sürelerde yalnızca yutma rehabilitasyon programı; üçüncü gruba ise her ikisini birlikte uygulamışlardır. Çalışma sonucunda tüm sonuç ölçümlerinde VitalStim ve geleneksel terapinin birlikte kullanıldığı grup diğer gruplardan daha belirgin şekilde üstün bulunmuştur. Yazarlar bu çalışmanın sonucunda elektrik stimülasyonunu tek başına değil, yutma rehabilitasyonu programı ile birlikte uygulanması gerekliliğini vurgulamışlardır.

Byeon (2020), üç tedavi grubu ile bir çalışma daha gerçekleştirmiştir. Bu çalışmada inme kaynaklı yutma bozukluğu olan 43 hastayı 3 gruba ayırmış, birinci gruba 8 hafta

süreyle geleneksel terapi egzersizi olarak mendelsohn manevrası, ikinci gruba yalnızca VitalStim, üçüncü gruba ise mendelsohn manevrası ile VitalStim birlikte uygulanmıştır. Çalışma sonucunda en anlamlı değişim VitalStim ve geleneksel terapinin birlikte kullanıldığı grupta gerçekleşmiştir. Bunun ardından ikinci anlamlı değişim gösteren grup mendelsohn manevrası uygulanan grup daha sonra ise sadece VitalStim grubu yer almıştır. Bu çalışma sonucunda NMES'in tek bir müdahale yönteminden ziyade geleneksel bir yutma terapisi ile birleştiğinde daha etkili olabileceği düşünülmüştür.

Literatürde NMES tedavisinin daha yoğun uygulanmasının tedavi verimine etkisini araştıran çalışmalar da bulunmaktadır.

Zhao ve ark. (2017), inme sonrası disfajisi olan 30 hastayla yaptıkları çalışmada farklı yoğunluktaki akım uyarımlarının fonksiyonel yutma ve hyolarengeal hareket hızına etkisini araştırmışlar. Hastalar eşit olarak üç gruba ayrılmıştır. İlk grup sadece geleneksel terapi alan kontrol grubu, ikinci grup NMES ve geleneksel terapi üçüncü grup ise yoğun NMES ve geleneksel terapi almıştır. İkinci grup günde bir kez NMES alırken, yoğun NMES alan grup günde iki kez almıştır. Çalışmanın sonucunda üç grupta da anlamlı bir iyileşme olduğu görülmüş. Yoğun NMES grubunun ortalama hiyoid hareket hızının diğer iki gruba göre anlamlı olarak daha hızlı olduğu görülmüştür. Çalışma sonucunda günde iki kez yapılan yoğun NMES tedavisinin fonksiyonel yutmanın iyileşmesinde daha üstün olduğu sonucuna varılmıştır.

Literatürde yapılan çalışmalarda yazarlar, kullanılan yöntemlerdeki heterojenlik, çalışma sayılarının azlığı ve zayıf çalışma desenleri nedeniyle kesin sonuçlara ulaşamadığını belirtmişlerdir (Clark ve ark., 2009; Geeganage, 2012). Bugüne kadar yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlara dayanarak yalnızca elektriksel stimülasyonun tek başına geleneksel yutma tedavisinden daha etkili olduğuna dair yeterince sağlam kanıt bulunmamaktadır. Yine kanıtların yetersiz olmasına rağmen genel kanı NMES ile geleneksel tedavi bir arada kullanıldığında yalnızca geleneksel egzersizlerden daha etkili olduğu yönündedir (Langdon ve Backer, 2010; Tan ve ark., 2013; Kushner ve ark., 2013; Chen ve ark., 2016). Bu nedenle, klinik kılavuzlar ve optimal hasta sonuçları için kanıtları netleştirmek için daha sağlam tasarımlı randomize kontrollü çalışmalara olan ihtiyaç devam etmektedir.

Yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılan geleneksel yutma egzersizleri ve NMES tedavisinin yanı sıra son yıllarda korteksin doğrudan uyarılmasıyla kortikal

nöroplastisitenin geliştirilmesi yutma tedavisinde önem kazanmaktadır. Bu amaçla direkt olarak korteksi uyaran Transkranial Doğru Akım Stimülasyonu (Transcranial Direct Current Stimulation-tDCS) ve Tekrarlayıcı Transkranial Manyetik Stimülasyon (Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation-rTMS) yöntemleri yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. NMES periferik duyu sistemini aktive ederken, tDCS ve rTMS gibi yöntemler santral sistemi uyarak iyileşme amaçlamaktadır. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluğunun iyileştiği hastalar incelendiğinde hasarlanmamış motor korteksin yeniden organize olduğu görülürken, yutma bozukluğunun devam ettiği hastalarda aynı değişikliklerin gözlenmediği belirtilmiştir (Hamdy ve ark., 1996). Girişimsel olmayan kortikal uyaran yöntemleri (rTMS ve tDCS) kortikal reorganizasyonda kullanılan etkili araçlardır. Girişimsel olmayan kortikal uyaran yöntemlerinin hemisferik hasarlı hastalarda motor korteksi uyarak iyileşme sağlayabileceği düşünülmüştür (Simon ve Hamdy, 2017).

Girişimsel olmayan kortikal uyaran yöntemlerinden biri olan tDCS serebral kortekse kafatası üzerinden zayıf doğru akım göndererek kortikal eksitabilite ve nöroplastisite üzerinde etkili noninvazif bir beyin uyaran yöntemidir. tDCS, pozitif elektrot olan anottan negatif elektrot olan katoda düşük amplitüdlü akım göndererek beyinden zayıf bir doğru akım geçirir (Nitsche, ve ark., 2008). Bu akım genellikle 1-2 miliamper (mA) gücünde olup anot aracılığı ile beyne girer, dokuda yol alır ve katot alanından çıkar. Beyinde hangi alanın çalışmasında değişiklik yapılmak isteniyorsa, o alana anot veya katot bağlanmasına bağlı olarak uygulama anodal tDCS veya katodal tDCS olarak adlandırılır (Nitsche ve Stagg, 2011). Anodal uyarımda amaç, ilgili bölgede uyarımı artırmakken katodal uyarımda azaltmaktır (Nitsche ve Paulus, 2000).

Transkranial Doğru Akım Stimülasyonu (tDCS), nöral plastisiteyi artırmak için doğru akım kullanan, yutma manevraları veya egzersizleriyle kombine edilebilen, invazif olmayan bir beyin stimülasyon tekniğidir (Nitsche ve Paulus, 2001). Son zamanlarda kullanım kolaylığı, düşük maliyeti, hastaların tolere edebilirliği ve inme sonrası akut ve subakut aşamalarında güvenli şekilde uygulanabilmesi nedeniyle ilgi gören bir yöntem haline gelmiştir. Yapılan çalışmalar tDCS'in kronik inme hastalarında motor fonksiyonlarında iyileşmeye yol açtığını göstermiştir (Hummel ve ark., 2005; Schlaug ve ark., 2008). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, sağlıklı insan deneklerde anot tDCS'in farengeal motor kortekse uygulanmasının, farenksin uyarılabilirliğini yoğunluğa bağlı bir

şekilde artırdığını göstermiştir (Jefferson ve ark., 2009). Son yıllarda, nörojenik disfajinin tedavisinde noninvazif beyin stimülasyonunu kullanan çalışmalarda bir artış gözlenmektedir.

Kumar ve ark. (2011), inme sonrası 14 hasta ile yaptıkları çalışmada hastaları randomize şekilde iki gruba ayırmışlardır. Birinci gruba etkilenmemiş hemisfer sensorimotor kortikal bölgeye 5 ardışık gün boyunca 30 dakika 2 mA anodal tDCS uyarımı yapılmış, ikinci grup ise sham yani plasebo grubu olarak bırakılmıştır. Her iki gruba da eş zamanlı olarak geleneksel yutma terapisi uygulanmıştır. Müdahale öncesi ve sonrasında her iki gruba da disfajinin şiddetini belirlemek için değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda tDCS'in inme sonrası disfaji hastalarında etkili sonuçlar verdiğine ulaşılmıştır.

Yang ve ark. (2012), inme sonrası disfaji yaşayan 16 kişiyle yaptıkları çalışmada katılımcıları randomize olarak iki gruba ayırmışlar, birinci gruptaki hastaların etkilenmiş hemisfer farengeal motor kortekslerine 10 ardışık gün boyunca 20 dakika süreyle 1 mA anodal tDCS uygulamışlar, ikinci grup ise sham grup olarak belirlenmiştir. Her iki gruba da uyarımla eş zamanlı geleneksel yutma terapisi uygulanmıştır. Müdahale sonrası hastalar videofloroskopi ile değerlendirilmiştir. Müdahaleden hemen sonra yapılan değerlendirmede her iki grupta anlamlı farklılık olmadan gelişme göstermiştir. Ancak müdahaleden 3 ay sonra yapılan değerlendirmede ise anodal tDCS uygulanan grup sham gruba göre anlamlı olarak daha fazla gelişme göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak etkilenen farengeal motor korteks üzerine uygulanan anot tDCS'in inme sonrası disfajide yutma terapisinin etkisinin artırabileceği sonucuna varmışlardır.

Shigematsu ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada inme sonrası en az 1 ay geçmesine rağmen disfaji sorunu devam etmekte olan 20 hastayla çalışmışlardır. Örneklemelerini randomize bir şekilde iki gruba ayırmışlardır. Birinci grubun etkilenmemiş hemisfer farengeal motor kortekslerine 20 dakika süre ile 1 mA anodal uyarım yapılmıştır. Diğer grup ise sham grubu olarak belirlenmiştir. Her iki gruba da uyarım sırasında geleneksel yutma terapisi eşlik etmiştir. Anodal tDCS grubu son uygulamadan hemen sonra yapılan değerlendirmede kullanılan değerlendirme aracında 1.4 puanlık bir gelişme göstermişken son uygulamadan 1 ay sonra yapılan değerlendirmede 2.8 puanlık bir gelişme göstermiştir. Sham grupla karşılaştırıldığında anlamlı derecede daha büyük bir gelişme saptanmıştır.

Restivo ve ark. (2014), yutma bozukluğu olan 18 multipl skleroz hastası ile yaptıkları çalışmada hastaları randomize olarak 3 eşit gruba bölmüşler. İlk grubun etkilenmemiş hemisfer farengeal motor kortekslerine art arda 5 gün 20 dakika boyunca, anot 2mA tDCS uyarımı uygulanmış. İkinci gruba sahte tDCS uygulanarak sham grubu oluşturulmuş. Üçüncü gruba ise 5 Hz farengeal elektrik stimülasyonu uygulanmıştır. Çalışmanın sonucunda anodal tDCS ve farengeal stimülasyon alan hastalar, sham tDCS alan hastalara kıyasla tüm sonuç ölçümlerinde önemli bir iyileşme göstermiştir. Farengeal elektrik stimülasyonu ve tDCS arasında anlamlı bir fark gözlenmemiş ancak hastaların tDCS'i, farengeal stimülasyondan daha iyi tolere ettiği bildirilmiştir. Sonuç olarak farengeal motor korteks üzerine uygulanan tDCS, MS ile ilişkili disfajinin tedavisi için potansiyel bir fayda sağlayabileceği düşünülmüştür.

Suntrup-Kruger ve ark. (2017), akut inme sonrası disfajili 60 hasta ile yaptıkları çalışmada hastaları randomize olarak 2 gruba ayırmışlardır. Birinci gruba etkilenmemiş hemisfer farengeal motor kortekse 20 dakika süreyle 1 mA uyarım yapılmıştır. Uyarım 4 ardışık gün devam etmiştir. Diğer grup ise sham grup olarak belirlenmiştir. Hastaların durumu el verdiği sürece her iki gruba da uyarım sırasında yutma egzersizleri yaptırılmıştır. Müdahaleden önce ve hemen sonra yutma fonksiyonları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda tDCS grubu sham gruba göre anlamlı derecede daha büyük bir gelişme göstermiştir.

Hyun Ahn ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada unilateral kortikal veya subkortikal hemisferik lezyon geçmişi olan ve inme geçirdikten sonra en az 6 aydır yutma bozuklukları devam eden 26 hastayı incelemişlerdir. 26 hasta randomize bir şekilde iki gruba ayrılmıştır. Birinci grupta her iki hemisferin farengeal motor korteksine 2 hafta boyunca toplamda 10 oturum 20 dakika süreyle 1 mA uyarım gerçek tDCS ve eş zamanlı olarak yutma terapisi uygulanmıştır. İkinci grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiş ve sahte uyarım verilmiştir. Kontrol grubuna da deney grubundakilerle aynı parametrelerin geçerli olduğu yutma terapisi programı uygulanmıştır. Müdahaleden önce ve sonra değerlendirmeler yapılmıştır. Tedaviden hemen sonra yapılan değerlendirmede bihemisferik anodal tDCS grubu değerlendirme ölçeklerinde belirgin bir yükselme görülmüş ancak bu fark sham grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Çalışmanın sonucunda bihemisferik anodal tDCS ve geleneksel yutma

terapisinin birleştirildiği müdahale programının yutma fonksiyonunun geliştirilmesine yararlı etkileri olduğu bildirilmiştir.

Pingue ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada tDCS'in anodal ve katodal etkilerini bir arada görebilecekleri bir protokol programı hazırlamışlardır. İnme sonrası yutma güçlüğü yaşayan 40 kişiyle yaptıkları çalışmada inme sonrası en az 4 hafta süreyle yutma güçlüğü devam eden hastaları randomize olarak iki gruba ayırarak deney ve kontrol gruplarını oluşturmuşlardır. Deney grubundaki hastaların etkilenmiş hemisfer farengeal motor korteks bölgelerine 10 ardışık gün boyunca 30 dakika süre ile 2 mA anodal ve kontralateral tarafa katodal uyarım yapılmıştır. İkinci grup ise sham grubudur. Her iki gruba da müdahale ile eş zamanlı olarak eşit miktarda yutma terapisi uygulanmıştır. Tedaviden hemen önce ve sonra değerlendirmeler yapılmıştır. Tedaviden 1 hafta sonra yapılan değerlendirme sonucunda tDCS grubu yani deney grubu, sham gruba göre daha yüksek iyileşme yüzdeleri göstermiştir. Ancak iki grup karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Yalnızca nazogastrik tüp olmayan hastaların grubu tDCS tedavisinde sham'a göre anlamlı değişim göstermiştir.

Wang ve ark. (2019), yaptıkları bir çalışmada beyin sapı inmesi sonrası, krikofarengeal kas disfonksiyonu olan hastalarında konvansiyonel yutma eğitimi ile birlikte transkraniyal doğru akım stimülasyonunun (tDCS) yutma fonksiyonu üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Araştırmada 28 beyin sapı inmesine bağlı krikofarengeal kas disfonksiyonu olan hastayı randomize olarak iki eşit gruba ayırmışlar, birinci gruba 20 gün boyunca bilateral özofagus kortikal bölgesine anodal tDCS uygulanmıştır. Diğer grup ise sham grubu olarak belirlenmiştir. Her iki gruba da eş zamanlı kateter balon dilatasyonu ve geleneksel yutma tedavisi verilmiştir. tDCS grubu için, doğru akım 5 saniye içinde kademeli olarak 1 mA'ya çıkarılmış ve ardından 20 dakika boyunca sürdürülmüştür. Her bir yarımküre, 30 dakikalık bir aralık ile 20 dakika boyunca arka arkaya uyarılmıştır. Sahte tDCS grubu için tedavi protokolü, tDCS grubu için olanla aynıdır, tek fark doğru akımın 5 saniye içinde kademeli olarak 1 mA'ya çıkarılarak bir başlangıç karıncalanma hissi ürettikten sonra cihaz 30 saniye sonra kapatılmıştır. Yutma fonksiyonu, fonksiyonel oral alım skalası (FOIS) ve fonksiyonel disfaji skalası (FDS) kullanılarak ve girişimden önce ve hemen sonra Faringoözofageal Segment Açıklığı (PESO) ölçülerek değerlendirilmiştir. Her iki grupta da tüm parametrelerde anlamlı düzelme görülmüştür. Bununla birlikte, sahte stimülasyon grubu ile karşılaştırıldığında,

anodal tDCS grubu, müdahaleden hemen sonra daha büyük iyileşmeler göstermiştir. Sonuç olarak bihemisferik anodal tDCS, eşzamanlı kateter balon dilatasyonu ve konvansiyonel yutma terapisi ile birlikte kullanıldığında, beyin sapı inmesinin neden olduğu krikofarengeal kas disfonksiyonu hastalarında yutma işlevini etkili bir şekilde geliştirdiğine ve tDCS'in, krikofarengeal kas disfonksiyonu rehabilitasyonunda destekleyici bir etkisi olduğunu rapor etmişlerdir.

Cosentino ve ark. (2019), 42 kişiyle yaptıkları bir çalışmada primer veya sekonder presbydisfajili kişilerde iki farklı noninvazif beyin stimülasyonu tekniğinin terapötik potansiyelini test etmeyi amaçlamışlardır. Bu amaçla hastaları randomize olarak iki gruba ayırmışlar ve birinci gruba sağ hemisfer yutma motor korteks alanına 5 gün süreyle 20 dakika boyunca 1,5 mA anodal tDCS, ikinci gruba ise yine sağ hemisfer yüksek yutma motor korteks alanına 5 gün süreyle yüksek frekanslı tekrarlayan rTMS'nin daha yeni bir formu olan intermitan theta-burst stimülasyon (iTBS) uygulamışlardır. Her iki grup da kendi içinde gerçek ve sham uyarım olmak üzere ikiye ayrılmıştır. Çalışmanın sonucunda hem gerçek tDCS hem de gerçek TBS uygulanan gruplar sham gruplarına kıyasla birincil ve ikincil presbydisfajili hastalarda yutma işlevi üzerinde yararlı etkilere sahip olduğu belirtilmiştir. Her iki grup arasında ise istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. Çalışmanın sonucunda noninvazif beyin stimülasyonu tekniğinin disfajinin iyileşmesi için yararlı olabileceği sonucuna varılmıştır.

Li ve ark. (2020), inme sonrası yutma bozukluğu olan 39 hastayı randomize olarak 13 kişilik üç gruba ayırmıştır. Birinci gruba etkilenmiş hemisfer farengeal motor korteks üzerine 2 hafta süreyle haftada 6 gün, 20 dakika boyunca 1,4 mA anodal tDCS ve beraberinde geleneksel yutma terapisi, ikinci gruba her iki hemisfer üzerine yine aynı süreyle ve dozda anodal tDCS ve beraberinde geleneksel yutma terapisi, üçüncü gruba ise tDCS olmaksızın sadece geleneksel yutma terapisi uygulanmıştır. Çalışma sonrası her üç grupta da tedavi sonrası iyileşme olduğu görülmüştür. Unilateral ve bilateral tDCS alan gruplardaki iyileşme oranı tDCS almayan gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda konvansiyonel tedavilerle birlikte uygulanan hem tek taraflı hem de iki taraflı hemisferik anodal tDCS, inmeden kaynaklanan kronik disfajili hastalarda yutma fonksiyonunun iyileşmesi için yararlı olduğu, özellikle bilateral anodal tDCS önemli ölçüde daha fazla iyileşmeye neden olduğu belirtilmiştir.

Sawan ve ark. (2020), iskemik inme sonrası disfaji tedavisinde tDCS'in etkisini araştırdıkları çalışmalarında 40 hastayı randomize olarak 10 tek, 10 çift taraflı hemisferik inme geçiren toplam 20 kişilik iki gruba ayırarak deney ve kontrol grupları oluşturmuşlardır. Deney grubundaki hastaların sağlıklı hemisfer farengeal motor korteks bölgelerine 10 ardışık gün boyunca 30 dakika süre ile 2 mA anodal uyarım yapılmıştır. Her iki gruba da uyarımın yanında eş zamanlı olarak eşit miktarda yutma terapisi yapılmıştır. Hastaların yutmaları videofloroskopi ile değerlendirilmiş ve disfaji sonuç ve şiddet ölçeği (DOSS) ile puanlanmıştır. Tedaviden sonra, çalışma ve kontrol grubu arasında DOSS skorları ve dijital floroskopik bulgular açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

İnme sonrası en yüksek nörolojik iyileşme, inmenin başlamasından sonraki ilk 3 ay içinde gerçekleşmektedir. İnme sonrası oluşan yutma bozukluklarının tedavisini kolaylaştırmak için özellikle bu süre zarfında büyük çaba harcanmaktadır. Bu nedenle, akut ve subakut evrelerde inme sonrası disfaji için en etkili tedavi seçeneklerini belirlemek, özellikle yatan hasta inme rehabilitasyonunda klinik öneme sahiptir. Yapılan alanyazın taramasında ve yine alanyazında yer alan meta-analiz çalışmalarının sonuçlarında, kortikal nöronların depolarizasyonunu manyetik veya elektrik alanlarla tetikleyerek modüle eden invazif olmayan beyin stimülasyonu teknikleri olan TMS, tDCS ile periferik duyu sistemi aktive ederek kas liflerini uyaran ve kas kontraksiyonlarını ve gücünü arttıran NMES'in, akut ve subakut dönemde inme sonrası disfajinin tedavisi için en etkili terapiler olduğunu göstermiştir. Ching-Fang ve ark. (2018), yaptıkları meta-analiz çalışmasında inme sonrası disfaji tedavisinde uygulanan noninvazif tedavi yöntemlerini incelemişler ve invazif olmayan beyin stimülasyonu tekniklerini ve NMES tedavisini en etkili tedaviler olarak bildirmişlerdir.

Yapılan alanyazın incelemesinde invazif olmayan beyin stimülasyonu teknikleri ile NMES geleneksel yutma terapileri ile birlikte ve ayrı ayrı uygulanarak çalışmalar yapıldığı görülmüştür. Ancak disfaji tedavisinde invazif olmayan beyin stimülasyonu teknikleri ile NMES tedavisinin birlikte kullanıldığı sadece Zhang ve ark., tarafından 2018 yılında yapılan bir çalışmaya rastlanmıştır. Bu çalışmalarda invazif olmayan beyin stimülasyonu tekniklerinden rTMS ile NMES birlikte kullanılarak yapılmıştır. Yapılan alanyazın taramasında tDCS ile NMES'in birlikte kullanıldığı herhangi bir çalışmaya ise rastlanmamıştır.

Ayrıca bu alanda ülkemizde yapılan çalışmalar incelendiğinde NMES ile terapi etkililiğini inceleyen sadece iki çalışma olduğu görülmüştür. Bu çalışmalarda da geleneksel terapi ve geleneksel terapiyle beraber NMES terapisi birlikte kullanılmış, terapilerin etkililiği iki grup arasında karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Her iki çalışmada tıp doktorları tarafından yapılmıştır. Ayrıca invazif olmayan beyin stimülasyonu tekniklerinden rTMS kullanılarak yapılan bir çalışmaya rastlanmıştır.

Yutma bozukluklarının tedavisi ile ilgilenen meslek grubu dil ve konuşma terapistleridir. Amerikan Dil-Konuşma-İşitme Birliği (American Speech-Language-Hearing Association-ASHA) yutma bozukluğunun yönetimi konusunda 2002 yılında yayınladığı kılavuzda Dil ve Konuşma Terapistlerini orofarengeal yutma bozukluğuna yönelik tanılama ve terapi yapan, özefageal yutma bozukluğuna yönelik ise gerekli sağlık profesyonellerine yönlendirme yapan sağlık profesyoneli olarak tanımlamıştır. Ülkemizde de Dil ve Konuşma Terapistleri (DKT), iletişim (dil, konuşma, konuşma akıcılığı, ses, rezonans) ve yutma bozukluklarını önleme, tarama, işlevsel değerlendirme ve ayırıcı tanılama ile müdahalesi/habilitasyon-rehabilitasyonu alanında tanımlanmış bağımsız özerk bir meslek ve yasal zeminde sağlık meslek mensubu olarak tanımlanmıştır (DKT-UÇEP: 2016).

Dil ve Konuşma Terapisi Programı'nın adından da anlaşılacağı üzere öncelikli amaçlarından biri bozukluğa yönelik terapi uygulamalarıdır. Bu meslek kapsamında tanılama ve önleme gibi faaliyetler de yer almaktadır ancak nihai sonuç terapi uygulamaları olacaktır. Dil ve Konuşma Terapisi alanında bugüne kadar yapılan çalışmalar incelendiğinde yutma bozukluklarının terapisine yönelik sadece bir çalışma olduğu ve şu ana kadar bu kapsamda bir çalışma olmadığı görülmüştür.

1.2 Amaç

Araştırmanın genel amacı; inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemlerinin yanında nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranyal doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin etkililiğinin belirlenmesi, her tedavi yönteminin ayrı ayrı ve bir arada kullanıldığı durumlarda tedaviye olan etkilerinin karşılaştırılması olarak belirlenmiştir.

Araştırmanın genel amacı çerçevesinde, şu sorulara yanıt aranmıştır.

1. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemi etkili midir?
 - a) Sadece geleneksel yutma terapileri sonrası değerlendirme ölçütleri olan GUSS, DŞDS, FOAS, PAS parametrelerine göre terapi öncesi ve sonrası skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
2. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) tedavisi etkili midir?
 - a) NMES tedavisi sonrası değerlendirme ölçütleri olan GUSS, DŞDS, FOAS, PAS parametrelerine göre terapi öncesi ve sonrası skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
3. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisi etkili midir?
 - a) tDCS tedavisi sonrası değerlendirme ölçütleri olan GUSS, DŞDS, FOAS, PAS parametrelerine göre terapi öncesi ve sonrası skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
4. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde geleneksel yutma terapisi, nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavi yöntemi bir arada kullanıldığında etkili midir?
 - a) Yutma terapisi, NMES ve tDCS'in birlikte uygulanması sonrası değerlendirme ölçütleri olan GUSS, DŞDS, FOAS, PAS parametrelerine göre terapi öncesi ve sonrası skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılık var mıdır?
5. Geleneksel yutma terapisi, NMES, tDCS tedavi yöntemleri birlikte ve ayrı ayrı kullanıldığında hangisi daha etkilidir?
 - a) Terapi sonrası, yutma terapisi ile tDCS grubu arasında hangisi daha etkilidir?
 - b) Terapi sonrası, yutma terapisi ile NMES grubu arasında hangisi daha etkilidir?

- c) Terapi sonrası, yutma terapisi ile tüm tedavilerin birlikte uygulandığı grup arasında hangisi daha etkilidir?
- d) Terapi sonrası, tDCS ile NMES grupları arasında hangisi daha etkilidir?
- e) Terapi sonrası, tDCS ile tüm tedavilerin birlikte uygulandığı grup arasında hangisi daha etkilidir?
- f) Terapi sonrası, NMES ile tüm tedavilerin birlikte uygulandığı grup arasında hangisi daha etkilidir?

6. Uygulanan geleneksel yutma terapisi, nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavi yöntemi birlikte ve ayrı ayrı kullanıldığında hastaların beslenme şekillerine göre etkisi nedir?

7. Kombine sonlanım ölçütü olan klinik, videoflorskopik, beslenme değişimlerinden tam puan alan hastaların sayısına göre geleneksel yutma terapisi, NMES, tDCS ve tüm terapilerin bir arada kullanılmasının etkisi nedir?

1.3 Önem

Bu araştırmanın;

- 1) Yutma bozukluklarının tedavisinde geleneksel tedavi yöntemleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavi yöntemlerinin birlikte ve ayrı ayrı kullanıldığında iyileşmeye olan etkilerinin belirlenmesine;
- 2) Yutma bozukluklarının tedavisinde tercih edilecek yöntemin belirlenmesine katkı sağlayacağı;
- 3) Yutma bozukluklarının tedavisinde başarıyı artıracığı umulmaktadır.

2. GENEL BİLGİLER

2.1 Yutmanın Anatomi ve Fizyolojisi

2.1.1 Yutma nedir?

İnsanoğlunun hayati ihtiyaçlarından biri nefes almak diğeri ise beslenebilmektir. İnsan hayatının devam edebilmesi için günlük ihtiyacı olan besin miktarını yeterli miktarda alması gerekir. Yeterli besini ağız yoluyla alabilmek hem sağlık hem de sosyalleşme açısından önemlidir. Beslenmenin temelini yiyecek ve içeceklerin ağız boşluğundan mideye geçirilmesini içeren yutma işlevi oluşturur (Bass, 1997). Yeterli besinin alınabilmesi için de yutma fonksiyonunun sağlıklı bir şekilde çalışması gerekir (Miller, 1986).

Yutma en genel tanımıyla; ağızda başlayıp midede son bulan besinlerin ağızdan mideye geçişini sağlama fonksiyonudur. Embriyolojik hayatın dördüncü ayından itibaren yutma fonksiyonu başlar ve yaşam boyu devam eder. Normal yutma, merkezi ve çevresel sinir sisteminin işlevi olup solunum ve sindirim sistemindeki çeşitli kas ve kemik yapılarının istemli ve istemsiz, düzenli eşgüdümsel hareketlerini içeren çok hızlı ve karmaşık bir süreçtir (Hardy ve Robinson, 1999).

İnsanın yutma mekanizması, şaşırtıcı derecede etkili olan kompleks bir mekanizmadır. Kaslar ve eklemler, yiyecek ve içecekleri ağızdan mideye hareket ettirmek için koordineli bir şekilde çalışırlar. Bu mekanizmanın bir kısmı istemli hareket ederken bir kısmı da otomatik bir şekilde oluşur. İnsanlar günde 600-2000 kere yutkunurlar. Bu yutma işlemi besin alımını sağlamak için olabildiği gibi, ağız içindeki volüm artışına ya da boğaz kuruluşuna cevaben de gerçekleşebilmektedir. Yutma eylemi, sinir sisteminin hemen hemen tüm seviyelerinde yaklaşık 50 çift kas grubunun ve 6 kranial sinirin koordineli çalışması ile gerçekleşen karmaşık bir olaydır (Miller AJ., 2008).

Özetleyecek olursak yaşamın devamı için temel fonksiyonlardan olan yutma; santral sinir sisteminde serebral korteksten başlayarak bulbusa kadar birçok düzeyde bulunan yapıların katılımı ile oluşan, besinin ağız içinden mideye geçmesini sağlayan, kompleks sensorimotor bir davranıştır (Topbaş, 2004).

2.1.2 Yutmanın anatomisi

Yutmaya katılan anatomik yapılar; oral kavite, farengeal yapılar, larenks ve özofagustur (Logemann, 1998, s. 13).

2.1.2.1. Oral kavite

Oral kavite besinin işlenip yutmaya hazır hale getirildiği ve sindirimin başladığı ilk bölgedir. Anatomik olarak oral kavite, dudaklar ve farenks arasındaki bölüm olarak tanımlanır. Oral kavite, gıdaların çiğnenmesine ve gıda ve/veya sıvının posterior farenkse oral yoldan taşınmasına katkıda bulunan çeşitli yapılardan oluşur. Dudaklar, dişler, yanaklar, sert ve yumuşak damak (velum), uvula (küçük dil), mandibula (alt çene), maksilla (üst çene), ağız tabanı, dil, tükürük bezleri ve fasiyal arklar oral kavitede bulunan temel yapılardır (Ersoy ve Kaplan, 2013, s. 294).

Dudaklar, ağız açıklığını oluşturur, mandibula ve maksillanın alveoler işlemlerine bağlıdır. Dudakların kapatılması, yutkunma sırasında bolusun hazırlanması ve itilmesi için ağız boşluğunu kapatır (Logemann, 1998, s. 16-17). **Yanaklar**, en basit tanımıyla ağız boşluğunun yan kenarlarını oluşturur ve çiğneme sırasında yiyecekleri yönlendirmek için stabilite sağlar. **Dişler** besinlerin öğütülebilmesi için çiğneme eylemini gerçekleştirmede görev alır (Ersoy ve Kaplan, 2013, s. 296).

Dişler ile yanaklar arasında kalan lateral sulkus ve dişler ile dudaklar arasında kalan anterior sulkus oral kavite içinde yar alır. Bu boşluk biçimindeki yapılar yutma bozukluğu olan kişilerde bolus birikimi olabilecek yerler olduğu için dikkat edilmesi gereken yapılardır (Topbaş, 2004).

Dil, yutmanın temel bileşenidir. Dil, bir bolusun oral preparasyonunda, oral geçişte ve yutkunmanın farengeal fazına geçişte görev yapar. Ayrıca dilin tabanı, yutma sırasında larengeal elevasyona ve hava yolunun korunmasına yardımcı olur (Logemann, 1983; Dodds, 1989; Topbaş, 2004).

Damak, oral kavitenin tavanını oluşturur. Damak sert ve yumuşak olarak ikiye ayrılmaktadır. Sert damak oral kavite tavanının ön bölümünü oluşturan kemikli bir yapı, yumuşak damak ise daha çok kaslardan meydana gelen ve posterior bölümü oluşturan

yapıdır (Matsuo ve Palmer, 2013; Ersoy ve Kaplan, 2013). Yutma sırasında yumuşak damak farenksin arka duvarı ile birleşerek yiyeceklerin nazofarenkse kaçmasını önler.

Tükürük bezleri, oral kavite içerisine sekresyonundan sorumlu anatomik yapılardır. Kulak altı (parotoid), çene altı (submandibular) ve dil altında (sublingual) yer alan tükürük bezleri direkt ya da indirekt yollar ile oral kavite içerisine açılır ve saliva üretimine katkı sağlar. Tükürük bezleri tarafından salgılanan saliva çiğneme esnasında besinlerin parçalanarak uygun bolus kıvamına gelmesine yardımcı olur (Matsuo ve Palmer, 2013; Chavan, K. 2015).

Oral kavitede yer alan kemik yapılar, alt kısımda hareketli bir yapı olan *mandibula* ve üstte *maksilladır*. Mandibular hareket, emme ve çiğneme sırasında dilin yükselmesine ve alçalmasına izin verir.

Oral kavitenin içindeki ve çevresindeki kaslar, dilin, çenenin, yanakların damağın hareketlerinden sorumludur. Kasların hareketleri, çiğnemeyi, yutmayı, konuşmayı ve diğer motor becerileri mümkün kılar (Wijting ve Freed, 2013). Oral kavitede yer alan yapılarla ilgili kaslar çiğneme kasları, dil kasları ve damak kaslarıdır.

2.1.2.1.A. Çiğneme kasları

Çiğneme, ağıza alınan besinlerin koordineli çene hareketleri ile bolus formasyonu oluşturularak yutkunmaya hazır hale getirilmesini sağlayan, nöromuskuler refleksleri olan ve sonradan kazanılan, otonomik bir harekettir. Çiğneme işlevi sayesinde, besinler parçalanarak ezilir, daha küçük parçalara ayrılarak öğütülür tükürükle karıştırılarak yutmaya hazır hale getirilir. Çiğnemeyi sağlayan temel hareket üst ve alt çenenin ritmik ve düzenli hareketi ile gerçekleşir (Palmer, 1992). Çiğneme işlevi sırasındaki bu ritmik hareket, besinler parçalanana kadar ard arda tekrarlanır (Lexomboon D. ve ark., 2012). Çenenin hareketleri ve uygulanan basınç miktarı besinin yoğunluğuna göre değişiklik göstermektedir (Thexton, 1992). Mandibulanın hareketleri ve çiğneme fonksiyonu dört çift kas ile gerçekleşir. Bunlar; masseter, temporalis, medial ve lateral pterigoid kaslardır (Miller ve ark., 1997, s: 43-98).

Masseter: Zigomatik arkla mandibula arasında yer alan dörtgen şeklinde bir kastır. Derin ve yüzeyel olarak iki kısma ayrılır. Kasılmasıyla birlikte mandibulanın

yukarı hareketini sağlar. Trigeminal sinirin mandibular kolu tarafından inerve edilir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 346; Groher ve Crary, 2010, s: 22).

Temporalis: Çiğneme kaslarının en kuvvetlisi olan bu kas yelpaze şeklindedir. Temporal fossa ile mandibula arasında uzanır. Kasılmasıyla birlikte mandibulanın yukarı hareketini sağlar ve çeneyi kapalı tutar. Trigeminal sinirin mandibular kolu tarafından inerve edilir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 347; Groher ve Crary, 2010, s: 22).

Medial pterigoid: Medial pterigoid kası kalın ve dikdörtgen şeklinde bir kastır. Pterigoid platenin medial yüzeyi ile angulus mandibula ve ramus medial yüzeyi arasında uzanır. Mandibulanın yukarı hareketini sağlar ve ağzı kapatır. Trigeminal sinirin mandibular kolu tarafından inerve edilir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 348; Groher ve Crary, 2010, s: 22).

Lateral pterigoid: Kısa ve kalın bir kastır. Superior ve inferior olmak üzere iki ucu vardır. Sfenoid kemik ve lateral pterigoid platenin lateral yüzü ile mandibulanın kondili ve çene ekleminin artikular diskinin ön yüzü arasında uzanır. Kasılmasıyla artikular diski ve kondili öne hareket ettirerek mandibulanın öne-ileriye hareketini sağlar. Bu sayede ağzın açılması sağlanmış olur. Bu kas ağzı açan tek çiğneme kasıdır. Ayrıca çenenin sağa ve sola doğru hareket etmesini sağlayarak öğütme işlemini de gerçekleştirir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 348; Groher ve Crary, 2010, s: 22).

Çiğneme işlemine mandibulayı hareket ettiren kasların yanı sıra dudak ve yanak kasları da katılır. Bu kaslar buksinatör kas ve orbikülaris oris kasıdır. Orbikülaris oris kasının kontraksiyonu dudakların açılıp kapanmasını sağlar ve bir sfinkter görevi görerek besinin ağızdan dışarı çıkmasını önler (Drake ve ark., 2009). Yanak kası olan buksinatör kas ise çiğneme esnasında kasılarak yanağı gerer böylece bolusu dişler arasında tutarak ve besinleri oklüzyonal yüzeyde tutarak besinlerin lateral sulkuslarda birikmesini önler (Mioche ve ark., 2002). Ayrıca bu kaslar çiğnemenin yanı sıra yutmada pipet ya da bardakta sıvı alımı sırasında da işlev gösterirler.

Orbikülaris oris: Ağızın bir köşesinden diğer köşesine uzanır. Dudakların kapanmasını ve büzülmesini sağlayarak besinlerin ağız dışına sızmasını engeller. Orbikülaris orisin yaptığı bu kapanma sayesinde yutma fonksiyonunun devamı için

gerekli olan ilk ağız içi basınç da oluşturulur. Fasiyal sinirin bukkal kolu tarafından inerve edilir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 327; Groher ve Crary, 2010, s: 23).

Buksinatör kas: Yanakları oluşturan temel kastır. Maksilla ve mandibulanın alveolar sırtı ile ptergomandibular rafe arasında uzanır. Bu kasın lifleri yatay olarak orbikularis oris kasının ön kısmı ile birleşir. Bu kasın kasılması yanağı sertleştirir. Yanakların gerilmesiyle birlikte alınan gıdaların dişler arasında tutulmasını sağlar. Emme ve üfleme sırasında görev alır ve fasiyal sinirin bukkal kolu tarafından inerve edilir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 332; Groher ve Crary, 2010, s: 23).

2.1.2.1.B. Dil kasları

Dil ağız tabanında ve ağız boşluğunda yer alan kaslardan yapılmış hareketli bir yapıdır. Yutma, tat alma ve konuşma için önemli bir organdır (Rathod ve ark., 2018 s:5). Çiğneme hareketi ile öğütülen ve yutmak için hazırlanan bolusun ağız içindeki kontrolü ve yutmanın farengeal fazının başlayabilmesi için önden arkaya geçiş dil ile sağlanır. Dilin ucu ön üst dişlerle, dilin kenarları yan dişlerle temas halindedir, yutma esnasında arkası aşağı çekilir ve dil bir rampa haline getirilir. Ardından dilin yukarı aşağı hareketleri ile bolus sert damak ile dil arasında arkaya doğru itilir. Yeme içme, yalnızca yaşamı sürdürmek için gerçekleştirilmeyen aynı zamanda yenilen besinlerde lezzet arandığı ve hayattan keyif almak için de yapılan bir eylemdir (Avcıoğlu ve Avcıoğlu, 2015, s: 381-382). Dil tat alma organı olduğu için yediğimiz yemeğin lezzetini alma ve bundan keyif alma noktasında da önemlidir.

Dil iç ve dış olmak üzere iki gruba ayrılabilen kas yapılarından oluşmaktadır. Dilin içinde herhangi bir kemik yapı yer almaz ancak kas bağlantılarıyla hiyoid kemiğe, çene kemiği, stiloid proses, yumuşak damak ve farengeal duvara tutturulur (Rathod ve ark., 2018 s:5). Dil kas yapısı sayesinde hacmini değiştirmeden şeklini ve pozisyonunu değiştirebilmektedir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 242).

Dilin iç kasları:

Dilin iç kasları kemik dokularla herhangi bir bağlantısı olmayan, dil içerisinde sınırlı olan kaslardır. Tümü simetrik olarak yerleşmiş birer çift kastan oluşmaktadır. Dilin uzaması, kısalması, kalınlaşması, düzleşmesi gibi dilin şeklini oluşturmak en önemli

görevleridir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 243). Dilin iç kasları superior longitudinal, inferior longitudinal, transverse ve vertikal kaslardır. Dilin iç kaslarının tümü hipoglossal sinir tarafından kontrol edilmektedir. Bu kaslar ve temel görevleri şunlardır;

Superior longitudinal: Dil sırtında mukozanın hemen altında, oblik ve longitudinal olarak seyreden liflerden oluşan ince bir kastır. Dilin ucuyla dil kökü arasında uzanır. Dil ucunun ve kenarlarının yukarı kaldırılmasını ve dilin kısalıp kalınlaşmasını ve dilin ucunu ve yanlarını yukarı doğru kıvrarak dilin konkav bir şekil almasını sağlar (Groher ve Crary, 2010, s: 24; Ekberg, O. ve Nylander, G. 2019 s:8).

Inferior longitudinal: Dilin alt yüzünde bulunan ince bir kastır. Dilin kök kısmından ucuna kadar uzanır. Dil ucunun ve kenarlarının yukarı kaldırılmasını ve dilin kısalıp kalınlaşmasını ve dilin ucunu ve yanlarını aşağı doğru kıvrarak dilin konveks bir şekil almasını sağlar (Groher ve Crary, 2010, s: 24; Ekberg, O. ve Nylander, G. 2019 s:8).

Transversus: Median fibrous septum ile lateral lingual margin arasında yer alır. Kasılmasıyla dili daraltır ve uzatır (Groher ve Crary, 2010, s: 24; Ekberg, O. ve Nylander, G. 2019 s:8).

Vertikalis: Dilin sadece ön bölümünün yan kısımlarında bulunur. Dilin dorsal yüzeyiyle ventral yüzeyi arasında uzanır. Bu kasın kasılması dilin genişleyip düzleşmesini sağlar (Groher ve Crary, 2010, s: 24; Ekberg, O. ve Nylander, G. 2019 s:8).

Dilin dış kasları:

Dilin dış kasları dilin hiyoid ve mandibula gibi kemik dokularla bağlantısını gerçekleştiren kaslardır. Yutma sırasında sabit bir taban hazırlayarak dilin bolusu geriye doğru itmesini sağlarlar (Siwec ve Shaker, 2013, s: 134). Dilin dış kasları genioglossus, hiyoglossus, stiloglossus ve palatoglossusdur. Palatoglossus haricinde dilin dış kasları da dilin iç kaslarında olduğu gibi hipoglossal sinir tarafından kontrol edilmektedir. Bu kasların temel görevleri şunlardır;

Genioglossus: Mandibulanın iç yüzünden dilin içine doğru yelpaze şeklinde uzanan bir kastır. Bu kasın dil köküne giden liflerinin kasılmasıyla dil kökünü öne doğru çekerek

dili öne iter ve dil ucunun ağızdan dışarı çıkmasını sağlar. Dilin ağız içine geri çekilmesini, dilin konkav şekli almasını ve emme sırasında alınan besinlerin farenkse geçmesi için kanal oluşumunda da görev alır (Groher ve Crary, 2010, s: 24; Ekberg, O. ve Nylander, G. 2019 s:8).

Hiyoglossus: Hiyoid kemiğin gövdesinden başlar dil kenarlarına doğru uzanır. Dilin aşağı, hiyoide doğru hareketini sağlar (Groher ve Crary, 2010, s: 24; Ekberg, O. ve Nylander, G. 2019 s:8.).

Stiloglossus: Bu kas stiloid prosten başlar karotis interna ve externa arasından geçerek öne ve aşağı yönde stilomandibular bağ doku arasında uzanır. Oblik seyreden lifleri hyoglossusun lifleriyle çaprazlaşarak hyoglossusun üzerini kapatır. Longitudinal seyreden lifleri dilin yan tarafından ve sırtta yakın olarak girer ve hyoglossusun ön tarafında longitudinalis inferior ile karışır. Bu kasın kasılmasıyla dil geri çekilir ve dil yükselir (Groher ve Crary, 2010, s: 24; Ekberg, O. ve Nylander, G. 2019 s:8).

Palatoglossus: Dil kasları arasında sayılmasına rağmen, aslında yumuşak damak kasıdır.

2.1.2.1.C. Damak kasları

Damak kasları, damağın yükselmesi ve bolusun farenkse geçerken velofarengeal hareketin gerçekleşmesine ve nazofarenksin kapanmasına yardımcı olur. Damağın yükselmesi ve velofarenksin kapanması palatofarengeus, levator ve tensör veli palatini ve dil kasları arasında da yer alan palatoglossus kaslarının kasılmasıyla gerçekleşir.

Palatofarenks kası: Palatofarenks kası aynı zamanda farenksi kısaltan iç farenks kaslarından. Yumuşak damağın ön kısmında aponeurosis palatinadan başlayıp tiroid kıkırdağın arka kenarı ve farenks yan duvarında sonlanır. Kasılmasıyla yumuşak damağı gerer ve farengeal duvarları yutma sırasında superior, anterior ve mediale doğru çeker. Farenksin yukarı, yumuşak damağın aşağı yönde hareketini gerçekleştirir, farenksin daralmasını sağlayarak larenksin de yükselmesine yardımcı olur. Bu kasın inervasyonu vagus ve aksesuar sinir tarafından kontrol edilir (Belafsky ve Lintzenich, 2013, s: 168; Rathod ve ark., 2018 s:9).

Tensor veli palatini: Medial pterigoid platenin skafoïd fossası, sfenoid kemiğın spinası ve östaki borusunun kıkırdağından palatin aponeurozuna uzanır. Yumuşak damağın gerilmesini sağlar. Her iki levator veli palatini kası birlikte kasılarak yumuşak damağı kaldırırken tensör veli palatini kasının da kasılmasıyla yutma sırasında yumuşak damak arka farengeal duvara doğru yaklaşır. İnervasyonu trigeminal sinir tarafından kontrol edilir (Belafsky ve Lintzenich, 2013, s: 172; Rathod ve ark., 2018 s:9).

Levetor veli palatini: Temporal kemikten yumuşak damağa uzanan bir çift kastır. Kasılmasıyla yumuşak damak posterior farengeal duvara doğru yukarı-geri hareket ederek nazofarenksle orofarenksi birbirinden ayırır. Yumuşak damağın %20-%50'sini oluşturmaktadır ve yumuşak damağı kafa tabanına askılamaktadır. Bu kasın inervasyonu vagus ve aksesuar sinir tarafından kontrol edilmektedir (Belafsky ve Lintzenich, 2013, s: 172; Matsuo ve Palmer, 2013, s: 118).

Palatoglossus: Yumuşak damağın ön yüzünden başlar ve dilin yan tarafından girerek dilin sırt kısmına bağlanır. Dil kökünün ileri-yukarı hareketini sağlar. Dilin arkasının yukarı kalkmasıyla dili palatoglossal kemere yaklaştırır ağız boşluğunun kapatılmasını sağlar (Groher ve Crary, 2010, s: 24). Ayrıca yumuşak damağın aşağı çekilmesini sağlar. Bu kasın inervasyonu vagus ve aksesuar sinir tarafından kontrol edilmektedir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 244).

Yutmaya katılan anatomik yapılardan bir diğeri farengeal yapılardır. Bu bölümde farengeal yapılara ilişkin bilgiler verilecektir.

2.1.2.2. Farenks anatomisi

Kafa tabanından C7 seviyesine kadar uzanan farenks, krikoid kıkırdak tabanının arkası ve özofagus başına kadar yer alan bölgeyi kaplar. Farenks, nazal kavitelerin, ağzın ve larenksin arkasında yer alan sindirim sistemine ait kanalın bir parçasıdır. Tabandan yukarıya doğru biraz konik şekilde müskülomembranöz bir tüptür ve apeksi (tepesi) aşağı doğrudur, kafatasının alt yüzeyinden önde krikoid kıkırdak seviyesine ve arkada altıncı servikal vertebraya doğru uzanır (Wijting ve Freed, 2013; Chavan, 2015 s:11).

2.1.2.2.A. Farenksin bölümleri

Yaklaşık 12-14 cm uzunluğundaki farenks 3 bölüme ayrılır. Bunlar: nazofareks, orafarenks ve hipofarenkstir (Lonardo ve Sakr, 2003, s:36).

Nazofarenks:

Nazofarenks, kafa tabanından başlayıp yumuşak damak seviyesine kadar uzanır. Yukarıda kafa tabanının oksipital kemiğiyle aşağıda yumuşak damağın üst yüzeyi arasındaki bölgedir. Ön tarafta nazal kavite, üst tarafta konkalar, kafa tabanı, alt tarafta sert ve yumuşak damak bağlantı noktasıyla, arka ve yan tarafta üst faringeal konstriktör, levator veli palatini, tensor veli palatini, salfinofaringeus kaslarıyla sınırlandırılmıştır. Faringeal tonsiller ve östaki borusu bu bölgede yer almaktadır (Belafsky ve Lintzenich, 2013, s: 167-168).

Orofarenks

Orafarenks, farenksin ağız yoluyla görülebilen kısmıdır. Yumuşak damağın süperiorundan vallekülanın inferioruna kadar uzanır. Farenksin küçük bir bölümünü oluşturmaktadır ancak solunum ve yutma için önemli bir bölgedir. Yumuşak damak, dil kökü, valleküla, arka faringeal duvar, tonsiller gibi önemli yapıları içerir (Dwivedi, Rhys Evans ve Patel, 2009, s:192).

Hipofarenks:

Hipofarenks veya bir başka söylenişle larengofarenks üst tarafta epiglotun tepe noktasıyla alt tarafta krikoid kıkırdağın alt köşesine kadar uzanan bölgeyi ifade etmektedir. Yutmanın faringeal fazında görev alan yapılar hipofarenkste yer almaktadır. Bu bölüm solunum ve sindirim sistemlerinin birbiriyle kesiştiği bölgedir. Hipofarenksin özofagusla arasındaki bölge faringo-özofageal sfinkter veya üst özofageal sfinkter (ÜÖS) olarak adlandırılır (Belafsky ve Lintzenich, 2013, s: 169-170). Hipofarenksin üç alt bölümü vardır. Bunlar: faringeal arka duvar, postkrikoid alan ve piriform sinüslerdir.

- **Arka faringeal duvar:** Hipofarenksin hiyoid kemik seviyesinden başlayıp krikofaringeal kasın alt kısmına kadar uzanan kısmıdır. Faringeal konstrüktör kaslar tarafından oluşturulan mukoza ile kaplı bir yapıdır. Posterior ve lateral

duvarları medial ve inferior farengeal konstriktörler tarafından oluşturulur. Farenksin servikal özofagusa açıldığı yere doğru aşağı uzanır.

- **Postkrikoid alan:** Krikoaritenoid eklem seviyesinden krikoid kıkırdağın alt kenarına kadar uzanan postkrikoid alan hipofarenksin ön duvarıdır (Chavan, 2015 s:13; Wycliffe ve ark., 2007).
- **Priform sinüsler:** Üst özofageal sfinkterin anteriorunda yer alan piriform sinüsler, larengeal yapıların lateraline yerleşimli tepe noktası gerçek vokal kord seviyesinde yer alan çift taraflı armut şeklindeki anatomik boşluklardır. Her bir priform sinüs farengoepiglotik folddan özefagus üst sınırına kadar uzanır. Piriform sinüsün lateral duvarı yukarıda tirohiyoid membran tarafından ve altta tiroid kıkırdağı tarafından oluşturulur. Arieplottik kıvrımın yan yüzeyi medial duvarını oluşturur. Yutma işlemi sırasında katı ve sıvı gıdalar priform sinüsler tarafından servikal özofagusa doğru yönlendirilir (Chavan, 2015 s:13; Wycliffe ve ark., 2007).

Yutma sırasında bu kasların koordinasyonun sağlanması hayati önem taşımaktadır (Belafsky ve Lintzenich, 2013, s: 170). Yutma işlevi açısından ele alındığında bolusun farenksten geçişini sağlamak için farengeal kaslar, yutma esnasında belli bir sırayı izleyecek biçimde kasılırlar.

2.1.2.2.B. Farenks kasları

Bolusun orofarenksten özofagusa geçişini sağlayan farenksin kas tabakası dış sirküler kaslar olan konstrüktör kaslar ve iç longitudinal kas tabakaları olan elevatör kaslar olmak üzere iki kısımdan oluşmaktadır (Chavan, 2015 s:13).

Konstriktör kaslar:

Bu kaslar farenksin dış sirküler kas tabakasını oluşturur. İç içe geçmiş dondurma külahlarını andıran bu kaslar, yukarıdan aşağıya doğru üst, orta ve alt farengeal konstrüktör kaslar olarak sıralanır. En üstte olan kas aynı zamanda da en içte, en alttaki kas ise en dışta yer alır. Konstriktör kaslar yukarıdan aşağıya doğru sıralı peristaltik kasılmalar ile kasılmaktadır (Logemann, 1998). Bu kasılmalar bolusa itici kuvvet sağlayarak üst özofageal sfinktere doğru hareket ettirilmektedir.

- **Üst Farengeal Konstrüktör;** dörtgen şeklinde bir kastır. Farenksin arka duvarını oluşturan kasların orta hattı boyunca uzanan bir tendon yapısı bulunur buna ‘farengeal rafe’ denir. Üst farengeal konstrüktör kaslar farengeal rafeden pterigoid kemikten alt çeneye uzanan bir tendon yapısı olan ‘pterigomandibular rafe’ arasında yer alır (Wijting ve Freed, 2013). Üst farengeal konstrüktör kas sfenoid kemiğin hamulusu, pterigomandibular rafe’den, linea milohiyoid’in arka kısmından ve dil kökünün yan bölümünden başlar. En üstteki lifler oksipital kemiğin farengeal tüberkülüne yapışırlar. En alttaki lifler ise orta konstrüktör kasın üstüne yerleşirler. Her iki taraf kasının lifleri, farenksin arka duvarının orta hattında farengeal rafede sona erer. Bu şekilde konkav üst sınırı ile kafa taban arasında kas olmayan bir alan oluştururlar. Bilateral kasılmasıyla farenksin posterior duvarının superior kısmını damağa doğru çeker, ki bu damak kasları ile birlikte çalıştığında büzücü kas benzeri bir eylem yaratır. (Ekberg ve Nylander, 2019 s:11; Wijting ve Freed, 2013).
- **Orta Farengeal Konstrüktör;** yelpaze şeklindeki bu kaslar hiyoid kemiğin kornu majus ve minusundan başlar ve stilohiyoid’e doğru uzanır ve posteriorda farengeal rafeyi hem üst hem aşağı yönde kaplayarak arka orta farengeal rafede sona erer. (Ekberg ve Nylander, 2019 s:11). Bu kasın bilateral olarak kasılması farenks posterior duvarını diğer konstrüktörlerle birlikte peristaltik harekete yardım eden ön yapılar olan hiyoid kemik, tiroid kıkırdak ve epiglota doğru çeker.
- **Alt Farengeal Konstrüktör;** alt konstrüktör kas, tiroid kartilajda bulunan linea obliquadan ve krikoid kartilajın yan taraflarından başlar. Kas lifleri önce yukarıya, sonra transvers ve daha sonra da aşağıya doğru uzanıp, orta farengeal konstrüktör kasının alt kısmının üzerini örterek farengeal rafede sonlanır (Ekberg ve Nylander, 2019 s:11). Alt farengeal konstrüktör, üst tirofarengeus ve alt krikofarengeus olmak üzere iki parçadan oluşmaktadır. Bu iki parça arasında “Killian dehiscansı” adı verilen üçgen bir alan bulunur. Krikofarengeal kas lifleri özefagus sirküler kas liflerine bağlanarak devam eder (Beasley, 2008).

Farengeal konstrüktör kaslar posterior farengeal duvarı ve orofarenksin posterior duvarını oluşturur. Farengeal duvar; muköz membran, farengobaziller fasya, kas tabakası ve bukkofarengeal fasya olmak üzere içten dışa dört katmandan oluşmaktadır (Chavan, 2015).

Elavatör kaslar:

Stilofarenks, salfingofarenks ve palatofarenks kasları iç longitudinal kas tabakasını oluşturarak farenksin yukarı yönde hareketini sağlayarak farenksi kısaltır ve larenksin elevasyonuna yardım ederler. Farengeal kaslar kasılarak hava boşluğunu ortadan kaldırırlar. Bu kasılma, bolusun özofagusa doğru itilmesine yardım eder ve yutkunmadan sonra, bolustan herhangi bir parçanın kalıntı olarak geride kalmamasını sağlar (Chavan, 2015 s:14).

- **Stilofarenks kası;** bu kasın lifleri temporal kemiğin stiloid prosesinden çıkar, bazı lifler farengeal konstrüktör kaslarla bazı liflerde tiroid kıkırdakla birleşir. Bu kas sadece farengeal kısaltmada görevli değildir, aynı zamanda farenksin ve larenksin yükseltilmesinde de görev alır.
- **Salfingofarenks kası;** bu kasın lifleri işitme tüpünün kıkırdağından çıkar ve farenksin iç yüzeyine uzanır ve palatofaryngeus kasıyla birleşir. Bu kasın kasılması farenksi daraltır ve larenksin yükselmesine yardımcı olur.
- **Palatofarenks kası;** damak kasları arasında da yer alan bu kasın lifleri yumuşak damağın ön kısmında aponeurosis palatinadan başlar, bazı lifler stilofarenks ile tiroid kıkırdağın arka sınırına bağlanırken, bazı lifler de konstrüktör kaslarla birleşir. Bu kasın kasılmasıyla farenks kısalır, yumuşak damak aşağı yönlü hareket ederek farenksin daralması sağlanır. Bu aynı zamanda larenksin yükselmesine yardımcı olur ve velofarengeal kapanmayı sağlayarak nazofarenksi orafarenksten ayırır (Ekberg ve Nylander, 2019 s:12).

Krikofarengeal Kas; farenksin en alt kısmında krikofarengeus kası yer almaktadır. Krikofarengeus kası krikoid kartilajın dış yüzünden açıklığı arkaya bakan C şeklindeki sirküler çizgili bir kastır. Bu kas çapraz, oblik ve dik uzanan kas liflerinden oluşur. Oblik kaslar, krikoid kıkırdağın yan kısmından yukarı ve aşağı yönde uzanarak farengeal rafeye bağlanır. Çapraz ve yarım daire şeklindeki kısım, krikoid kıkırdağın arka ve yan

kısından posterior olarak uzanarak bir halka şekli oluşturur (Ekberg ve Nylander, 2019 s:12). Farenks ve özofagus arasındaki geçişte yer alan krikofarengeus kası, fonksiyonel olarak sfinkter görevini üstlenmiştir. Bu kas inferior farengeal konstriktör kasla beraber üst özofageal sfinkteri oluşturmaktadır (Belafsky ve Lintzenich, 2013).

Üst Özofageal Sfinkter (ÜÖS): Üst özofageal sfinkter farenksin bittiği noktadadır, özofagusa ve larenkse girişi kontrol etmektedir. Bu sfinkterin temel işlevi solunum sırasında özofagusa hava girişini engellemek, akciğerleri reflü ve aspirasyondan korumaktır. Normalde bu sfinkter istirahatte tonik aktivite göstererek devamlı bir kontraksiyon durumundadır. Besinlerin farenksten özofagusa geçişi sfinkterin koordineli kasılıp gevşemeleri ile gerçekteşir. ÜÖS yutmanın farengeal fazının sonunda besinlerin özofagusa geçişine izin vermek için ya da geğirme ve kusma esnasında havanın ve diğer cisimlerin özofagustan ağza doğru dışarı çıkmasına izin vermek için gevşer.

ÜÖS'ü oluşturan krikofarengeus kası krikoid kıkırdak aracılığıyla larenkse bağlanır. Bu nedenle ÜÖS beraber hareket ederler. Bu manada ÜÖS'ün aılması, hyolarengeal yükselmenin biyomekaniği ile gerçekteşir. Larenksin öne ve yukarı doğru hareketi ile üst özofageal sfinkterin traksiyonu oluşur ve sfinkter aılır. Bu hareketin sonucunda larenks dil tabanı altına yaklaşır. ÜÖS'in bu hareketi ile hem aspirasyonu önlemek için önemli bir koruyucu mekanizma oluşur hem de besinlerin özofagusa geçişi sağlanır (Lang, 2012).

Yutma işlemi esnasında önemli rol oynayan bir diğer anatomik yapı da larenkstir. Bu bölümde larengeal yapılara ilişkin bilgiler verilecektir.

2.1.2.3. Larenks anatomisi

Larenks solunum yolu üzerinde, boynun ön orta bölümünde, 3. ve 6. boyun vertebraları boyunca, dil kökü ile trakea arasında ve hiyoid kemiğin altında yer alır. Boyutları ve boyundaki yeri yaşa ve cinsiyete göre değişiklik göstermektedir. Solunum ve yutma sistemlerinin keşiştiği bir bölgedir. Larenks bu iki hayati fonksiyonda önemli rol oynadığı gibi konuşma için en önemli yapıları barındırmaktadır. Yutma sırasında larenksin yukarı doğru hareket etmesiyle birlikte bolusun epiglotun yanlarından özofagusa kayması sağlanır (Uğur, 2005 s: 8).

Larenks, solunum ve koruma fonksiyonları gibi hayati fonksiyonların yanı sıra, fonasyon fonksiyonu ile de sözlü iletişimde görev alan, çok fonksiyonlu bir organdır. Larenksin yaşamsal fonksiyonu sfinkter işlevidir. Larenks yutma sırasında bir sfinkter olarak solunumu önleyerek hava yolunu korur. Sasaki ve Kim (2013, s: 1090) larenksin üç önemli fonksiyonu olduğunu belirterek bu fonksiyonları önem sırasına göre “hava yolunun korunması”, “soluk alıp-verme” ve “ses üretimi” şeklinde sıralamışlardır.

2.1.2.3.A. Larenks’in kıkırdak yapıları

Kıkırdaklar larenksin çatısını oluştururlar. Larengeal iskelet dokuz kıkırdaktan oluşur. Epiglot, tiroid ve krioid kıkırdaklar tek, aritenoid, kornikulat ve kueniform kıkırdaklar çift kıkırdaklardır.

Tiroid Kıkırdağı larenksin üst ve ön parçasını oluşturur. En geniş kıkırdak olup larenksin yumuşak doku elemanlarını taşır ve hava yolunun açık kalmasını sağlar (Koçak, 2002 s:7).

Krikoid Kıkırdak sabit bir yüzük biçiminde tiroid kıkırdağın altında yer alır. Trakea’nın son halkası üzerinde bulunarak larengeal hava yolunu tamamen çevreler. Krikoid kıkırdağın arka laminası daha geniş ve yüksektir. Krikoid kıkırdak tiroid kıkırdak ve aritenoid kıkırdakla eklem yapar (Koçak, 2002 s:8).

Ariteoid Kıkırdak larenks’in en büyük çift kıkırdaklarıdır. Piramit şeklindedir; üç yüzey, taban ve apekten oluşur. Krikoid kıkırdağın daha geniş olan posterior laminasıyla eklem yapar (Koçak, 2002 s:8).

Kornikulat ve Kuuneiform kıkırdaklar: Birer çift küçük fibroelastik kıkırdaklardır. Kornikulat kıkırdak aritenoid kıkırdağın tepesine yerleşerek burayla eklem yapar. Kuneiform kıkırdak ise kornikulat kıkırdağın lateralinde bulunur ve ariepglotik kıvrımın içine gömülüdür (Bakır, 2015, s: 467).

Epiglot dil arkasında, ince-yaprak biçiminde bir kıkırdak olup larenksin girişinde yer alır. Dil kökü ve hiyoid kemiğin arkasındadır (Koçak, 2002 s:8). Epiglotun ön yüzeyi serbesttir ve mukoza ile kaplıdır (Rathod ve ark., 2018 s:13). Yutma sırasında nefes borusu girişini kapatarak yutulan maddenin (bolus, tükürük veya yabancı cisim olabilir) nefes borusuna girişini engellemektir. Epiglotun dil ile bağlantısı glossoepiglotik kıvrımlarla sağlanır. Bu kıvrımlar arasındaki boşluğa **valeküla** denmektedir. Hiyoeplottik ligament, epiglotun alt kısmı ile hiyoid kemik arasındaki bağlantıyı oluşturur. Üst

kısımında hiyoide bağlanırken alt kısımda tiroid kıkırdağın üst yüzeyine bağlantılıdır (Bakır, 2015 s: 466).

2.1.2.3.B. Larenks kasları

Larenks kasları iki grupta incelenebilir. Bunlar larnkes içi (intrinsik) kaslar ve larenks dışı (ekstrinsik) kaslardır. İç kaslar larenks kıkırdakları arası bağlantıyı sağlar ve kıkırdakların yerlerini değiştirerek, ses tellerinin şeklini, durumunu ve gerginliğini etkiler. (Koçak, 2002 s:10; Ömür, 2001 s:12). Yutama açısından incelendiğinde larenks içi kaslar larengeal vestibülü ve yalancı ses telleri ve ses tellerini kapatarak hava yolunun korunmasında görev alırlar.

Dış kaslar ise, larenks'in diğer yapılarla bağlantısını sağlar, larenksi sabitler, gırtlak ayağı yukarı çekerek kıkırdakların yerini değiştirir (Koçak, 2002 s:10; Ömür, 2001 s:12). Yutma açısından dış kasların önemi hyolarengeal elvasyonu sağlayarak lareksin yukarı ve öne olan hareketini sağlamasıdır. Bu sayede larengeal vestibül kapatılarak havayolunu korunması sağlanır ve krikofarengeal bölge (ÜÖS) açılır.

Larenks içi kaslar:

Larenks içi kasları üç ana grupta inceleyebiliriz bunlar vokal kordları geren (tensör) kaslar, glottisi açan (abdüktör) kaslar ve glottisi kapatan (addüktör) kaslardır. Larenksi içi kaslar yutma işlevi esnasında kapalı kalarak hava yolunun korunmasını sağlarlar.

Tensörler:

Krikotiroid (KT) kası iki parçadan oluşur. Bunların her ikisi de krikoid kıkırdağın arka bölümünden başlar. Krikotiroid kas kasıldığında vokal kordlar gerilir ve uzar.

Tiroaritenoid (TA) tiroidin iç kısmından aritenoid kıkırdağa uzanır. Tiroaritenoid kas iki kısımdan oluşur. Bu kısımlardan *vokalis* olarak adlandırılan kısım vokal prosese bağlanarak vokal kordların müküler tabakasını oluşturur. Bu kasın superior kısmı yalancı ses tellerini oluşturur. Musküler prosese bağlanan ikinci kısım ise *muskularis* olarak bilinir. Tiroaritenoid kası kasıldığında aritenoid kıkırdaklar öne doğru çekilir ve böylelikle vokal kordlar kasılıp kalınlaşır.

Açıcı (Abdüktör) kaslar:

Posterior krikoadarytenoid (PKA) kas krikoid kıkırdağın arka yüzeyinden başlar yukarı ve lateral biçimde aritenoid kıkırdağın musküler prosesine bağlanır. PKA kası vokal kordları açan kastır. Aritenoid kıkırdakları dışa ve arkaya döndürerek vokal kordları açar.

Kapatici (Addüktör) kaslar:

Lateral krikoadarytenoid (LKA) kası krikoid kıkırdağın ön yan kısmından başlar ve aritenoid kıkırdağın musküler prosesine bağlanır. LKA kası vokal kordları kapatan temel kastır. Bu kas aritenoid kıkırdakları öne ve ortaya doğru çekerek vokal kordların kapanmasını sağlar (Boone ve McFarlane, 2000 s:32; Koçak, 2002 s:10-14).

Larenks dışı kaslar:

Larenks dışı kaslar, larenksin diğer yapılarla bağlantısını sağlayarak larenksi sabitleyen, indirip kaldıran kaslardır. Larenks dışı kaslar larenksin boyundaki pozisyonunu belirler. Ayrıca larenksin iç kaslarının görevlerini yapabilmeleri için larenksin bu kaslar aracılığıyla boyunda sabitlenmesi gerekmektedir (Kılıç, 2002, s: 2). Bu kasların bir ucu larenks dışındadır. Bunlar; “şerit kaslar (strap)” olarak ta bilinir. Larenks dışı kaslar bağlantılarını hiyoid kemikle yaparlar bu nedenle kaslara geçmeden önce hiyoid kemikten de kısaca bahsetmek uygun olacaktır.

Hiyoid Kemik yaklaşık olarak üçüncü vertebra düzeyinde ve larenksin hemen üzerinde yer alan U şeklinde bir kemiktir. Kafa tası içerisinde oynar ekleme sahip iki kemikten biridir. Bir gövdesi, iki büyük iki küçük olmak üzere dört çıkıntısı vardır. Hiyoid kemik diğer kemiklerle teması bulunmamakla birlikte stilohiyoid bağ dokusuyla temporal kemiğe bağlanmaktadır (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 165). Hiyoid kemiğinin temel görevi dili kafatası içinde sabitlenmektir bu nedenle hiyoid kemiğe dil kemiği de denmektedir. Hiyoid kemik mandibula ve larenks ile yaptığı bağlantılarla çenenin açılmasını ve yutma için gerekli olan temel hareket olan larenksi öne ve yukarı hareketin gerçekleşmesini sağlar. Hiyoid kemik ve larenks hiyotiroid membranla birleşmiştir. Hiyoid kemik larenksle birlikte hareket etmektedir (Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 177).

Larenks dışı kaslar iki grupta incelenir. Bunlar hiyoid üstü ve hiyoid altı (infrahiyoid) (suprahiyoid) kaslardır. Hiyoid üstü kaslar hiyoidin yukarı ve ileri hareket etmesini

sağlarken hiyoid altı kaslar hiyoidin aşağıya doğru hareketini sağlar (Perkins ve Kent, 1986, s: 139).

Hiyoid üstü (Suprahiyoid) kaslar:

Suprahiyoid kaslar larenks ve hiyoid kemiği yükselterek, hiyoid kemikle tiroid kıkırdağı birbirine yaklaştırır. Bu kaslar hiyoid kemiğini öne, arkaya, yukarıya hareket ettirirler (Rathod ve ark., 2018 s:15). Elevatör kaslar olarak ta adlandırılan bu kaslar larenksi yukarı ve öne çekerler. Hiyoid kemik geniohiyoid kas tarafından öne, milohiyoid, stilohiyoid ve digastrik kasları tarafından yukarı doğru çekilir. Bu hareketler sayesinde, larenks ön ve üst dil köküne doğru çekilir. Larenks elevasyonu larengeal vestibülün kapanarak ve hava yolunun korunmasını ve üst özofageal sfinkterin açılmasını sağlar (Perkins ve Kent, 1986, s: 139; Fuller, Pimentel ve Peregoy, 2012, s: 177-178; Wadie, Adam ve Sasaki, 2013, s: 185).

Stilohiyoid: Bu kas temporal kemikteki stiloid çıkıntından başlayarak hiyoid kemiğin gövdesine tutunan ince bir kastır. Digastrik kasının arka karnının ön ve üstünde yer alır. Kasılmasıyla ağız tabanı ve dil kökü ile birlikte hiyoidi yukarı çekerek larenksin yükselmesine yardımcı olur. Bu kasın innervasyonu fasiyal sinir tarafından gerçekleştirilir (Groher ve Crary, 2010, s: 24).

Digastrikler: Digastrikler ön ve arka olmak üzere iki dalı vardır. Ön karın mandibulanın iç yüzeyinden hiyoid kemiğe uzanır. Arka karının ise temporal kemiğin mastoit çıkıntısıyla ve hiyoid kemik arasında yer alır. Ön ve arka tarafın tendonları birleşerek geniş bir aponevrotik katman oluşturur. Bu katman daha sonra hiyoid kemiğin gövde ve büyük boynuzlarına tutunur; bu katmana suprahiyoid aponevroz adı verilir. Ön karın hiyoid kemiği çeneye doğru çekerken, arka karın hiyoid kemiği dolayısıyla da larenksi yükseltir. İkisi birlikte kasıldığında hiyoid kemiğini öne ve yukarı çeker. Ancak bu kasın temel görevi temel çiğneme sırasında alt çeneyi açmaktır. Digastriklerin arka karnın innervasyonu fasiyal sinir tarafından gerçekleştirilirken ön karnın innervasyonu trigeminal sinir tarafından gerçekleştirilir (Groher ve Crary, 2010, s: 24).

Geniohiyoid: Geniohiyoid kası, mandibulanın iç yüzü ile hiyoid kemik arasında yer alır. Kasılması ile hiyoid kemiği öne çeker. Bu kasın innervasyonu hipoglossal sinire giden

birinci ve ikinci omurilik sinirleri olan ansa servikalis sinirleriyle gerçekleşir (Groher ve Crary, 2010, s: 24).

Milohiyoid: Mandibuladan hiyoid kemiğe uzanan, oral kavitenin tabanını oluşturan eşli bir kastır. İsmi azı dişlerine yakın olan ve molar ya da milo denilen iki tutunma yerinden alır. Kasılmasıyla ağzın tabanını ve hiyoid kemiği yükseltir. Çiğneme ve yutmaya yardımcı olur. Trigeminal sinir tarafından inerve edilir (Groher ve Crary, 2010, s: 24).

Hiyoid altı (İnfrahiyoid) kaslar:

Hiyoid altı kaslar, hiyoid kemiğini indirerek larenksi aşağı indiren kaslardır. Bu kaslar omohiyoid, sternotiroid, tirohiyoid ve sternohiyoiddir.

Omohiyoid: Boyunun ön tarafında bulunan bu kas adını yunanca omuz manasın gelen omos bağlanma yerinden alır. Omohiyoid kas skapulanın üst sınırına ve hiyoid kemiğin alt sınırına bağlanır. Omohiyoid kas hiyoid kemiği aşağı çekmekte ve hiyoidi indirerek baskılamakta görev alır. Bu kasın inervasyonu hipoglossal sinire giden birinci, ikinci ve üçüncü omurilik sinirleri olan ansa servikalis sinirleriyle gerçekleşir.

Sternotiroid: Sternotiroid kas bir ucuyla sternumun manübriyumuna ve ilk kostaya, diğer ucuyla da tiroit kıkırdak üzerindeki *linea obliqua*ya tutunur. Kasılmasıyla tiroidi indirir ve baskılar. Bu kasın inervasyonu hipoglossal sinire giden birinci, ikinci ve üçüncü omurilik sinirleri olan ansa servikalis sinirleriyle gerçekleşir.

Sternohiyoid: Sternohiyoid kas bir ucuyla sternumun manübriyumuna ve klavikülaya, diğer ucuyla da hiyoid kemiğin alt kenarına tutunarak hiyoid kemiği sternuma bağlayan ince, dar bir kastır. Bu kasın inervasyonu hipoglossal sinire giden birinci, ikinci ve üçüncü omurilik sinirleri olan ansa servikalis sinirleriyle gerçekleşir.

Tirohiyoid: Tirohiyoid kasın bir ucu tiroid kıkırdağın *linea obliqua*'sına bir ucu ise hiyoid kemiğin alt sınırında yer alır. Tirohiyoid kasının kasılması ile hiyoid kemik ve tiroid kıkırda birlikte çekilir. Bu kasın innervasyonu hipoglossal sinir tarafından gerçekleştirilir (Rathod ve ark., 2018 s:16).

Yutmaya katılan anatomik yapıların sonuncusu, özofageal yapılarıdır.

2.1.2.4. Özofagus anatomisi

Özofagus, farenksin alt ucundan 6. servikal vertebra seviyesinden başlayıp mideyle kadar uzanan ve 10-11. torakal vertebra seviyesinde mideyle birleşen, dinamik, kaslardan oluşan tüp biçimli bir yapıdır. Başlıca görevi oral yolla alınan besinlerin mideye kadar iletilmesidir. Anatomik olarak *servikal*, *torasik* ve *abdominal* kısımlardan oluşur (Chavan, 2015 s:15).

Özofagusun uzunluğu erişkinlerde ortalama 25-30 cm, çapı 13-35 mm, duvar kalınlığı 3-4 mm'dir. Özofagus duvarı dört katmandan oluşur. Dışarıdan içeri sırasıyla en dışta lifli tabaka, dışta longitudinal ve içte sirküler kasların oluşturduğu kas tabakası, damarlar, sinirler ve mukoza bezlerinden oluşan submuköz tabaka ve son olarak iç mukozal tabakadır (Chavan, 2015 s:15).

Özofagus, fonksiyonel olarak incelendiğinde üst özofagial sfinkter (ÜÖS), özofagus gövdesi ve alt özofagial sfinkter (AÖS) olmak üzere üç bölümden oluşmaktadır. Özofagusun proksimal kesimi sadece çizgili kastan, orta kesimi çizgili ve düz kastan ve distal kesimi sadece düz kastan oluşmaktadır. Kas tabakası dışta longitudinal ve içte sirküler olmak üzere iki kısımdan oluşur. Kas liflerinin bu yapısı, peristaltik kontraksiyonların luminal içeriğin mideye geçişini daha etkili bir şekilde yapmasına yardımcı olmaktadır (Ekberg ve Nylander, 2019 s:18).

2.1.3 Yutmanın fizyolojisi

Yutma sırasında gerçekleşen işlemlerin her biri birbiri ile ilişki içindedir. Sanki bir domino oyunu gibi biri diğerini takip eder. Yutma sisteminin boşluk ve kapakçıklardan oluşan fonksiyonel bir ünite olarak kabul edilmektedir. Bolus sistem boyunca kas kontraksiyonuna bağlı olarak ilerler. Kas aktiviteleri basınç değişiklikleri meydana getirerek boşlukların daralıp genişlemesini ve kapakçıkların açılıp kapanmasını sağlar. Bu düzenin fonksiyonel amacı, farklı boşlukların basınçlarını kontrol ederek bolusun yüksek basınçlı ortamdaki düşük basıncı yere ilerlemesi ve böylece ağızdan mideye hareket etmesidir. Yutma besinin ağıza alınıp uygun bolus kıvamına getirildikten sonra sırayla oral kavite, farenks ve özofagusu geçerek mideye ulaşma sürecidir. Kas ve sinir sisteminin kompleks çalışmasını gerektiren bu mekanizma bolusun konumuna göre farklı

evrelerde incelenir (Logemann ve Mendell, 2007). Bunlar yutmanın fazlarını oluşturmaktadır.

Normal yutma mekanizması insanlar için orijinal olarak üç aşamalı olarak tarif edilmiştir (Miller, 1982, Ertekin 2003). Ancak daha sonraları oral fazın oral ön hazırlık ve oral propulsive aşamaları Logemann (1998) tarafından tanımlanmış ve sağlıklı bir yutmayı dört faza ayırmıştır. Bunlar sırasıyla, oral hazırlık fazı, oral faz, faringeal faz ve özofageal fazdır.

2.1.3.1. Yutmanın fazları

2.1.3.1.A. Oral hazırlık fazı

Oral hazırlık fazı temel olarak yiyeceğin ağız içine alınıp, bolus haline getirilmesini ve yutmaya hazırlanmasını içerir. Bu fazın tamamı istemli olarak gerçekleştirilir. Bu evrede diğer yapılar (farenks, larenks) dinlenme pozisyonundadır (Logemann, 1998, s: 24). Oral hazırlık evresinde ağıza alınan besinlerin tadı, dokusu, büyüklüğü, ısı ve viskozitesi ağız mukozasında bulunan çok sayıda reseptör tarafından algılanır. Bu reseptörler besinlerin yutma için büyüklüğünü ve yoğunluğunun ayarlanmasını sağlar. Oral hazırlık fazının ayırıcı özelliğini tat alma ve gıdayı algılama olduğu söylenebilir.

Bu evre katı besinlerin çiğnenip dilin hareketleri sayesinde tükürükle karıştırılarak yutmaya hazır hale getirildiği evredir (Ickenstein, 2014). Bolus katı ise, oral hazırlık fazı iki kısımda ele alınabilir. Bunlardan ilki dilin besin maddesini dişlerin arasına doğru hareket ettirdiği *transfer* aşaması diğeri ise bolusun tükürük ile karıştırılıp daha küçük bölümlere dönüştürüldüğü *öğütme* aşamasıdır. Bolus daha küçük parçalara dönüştürüldükten sonra orofarenkse doğru ilerlemesi sağlanır (Appenteng ve ark., 1982, s: 27-37; Hylander ve Crampton, 1986, s: 841-848; Luschi ve Goodwin, 1974, s: 954-966).

Dilin besin maddesini dişlerin arasına doğru hareket ettirdiği transfer aşamasında dil hareketleri önemlidir. Dil, ağız içinde meydana gelen bolusu toplar. Toplanan bolus, yukarı kaldırılıp, sert damak ile dil arasında sıkıştırılarak arkaya doğru itilir (Logemann, 1998). Oral hazırlık fazında materyalin dilin ortasında, sert damak ile dil arasında tutulduğu, dil ucunun ön alveolar çizgiye değdirildiği pozisyona “tipper” pozisyon denir. Sağlıklı bireylerin %80’i yiyeceği bu şekilde pozisyonlar. Diğer normal bir pozisyon da

“dipper” pozisyonudur. Bu pozisyonda ise yiyecek dilin altında, ağız tabanında tutulur (Tan, 2008). Bolusun ağız içinde sağdan sola önden arkaya hareketleri dil ile sağlanır. Öğütme aşamasında mandibula ve çiğneme ile ilgili kasların lateral ve rotasyon hareketleri ile bolusun yoğunluğu azaltılır.

Oral hazırlık fazı beş adet ana nöromotor hareketi içerir (Palmer, 1992, Logemann, 1998, Matsuo ve Palmer, 2013). Bunlar: 1. Gıdanın oral kavite anteriorunda tutulabilmesi için dudak kapaması. 2. Labial ve bukkal kasların etkili kasılmasıyla gıdanın lateral ve anterior sulkuslarda birikmeyip dil üzerine itilebilmesi. 3. Sirküler ya da rotasyonel çene hareketi ile gıdanın ezilmesi. 4. Dilin lateral hareketleriyle gıdanın tükürükle karıştırılarak dişler üzerine itilmesi. 5. Yumuşak damak kasılması ile gıdanın oral kavite arkasında hapsedilmesi ve nazal hava yolunun daraltılmasıdır.

Oral hazırlık fazında dudaklar kapalı, hava yolu açıktır ve nazal solunum devam eder. Bolusun hazırlanması ve dil üzerine konulmasının ardından oral faza geçilmiş olur (Satar ve Özkaptan, 2004, s: 131).

2.1.3.1.B. Oral faz

Oral faz bolusun geçiş fazıdır. Besinlerin yutmak için uygun hale getirilmesiyle yutmanın oral fazı başlar. Bu fazın temel özelliği besinlerin dilin ön kısmından farenkse doğru itilmesidir. Oral geçiş fazı, hazırlık evresinde hazırlan bolusun, dilin ortasına toplanarak ağız boşluğunda bulunduğu noktadan arkaya farenkse doğru itilmesini gerçekleştirir (Clavé ve ark., 2004, s: 119).

Yutmanın oral fazı sırasında bolusun iletiminde dilin rolü çok önemlidir. Bolusun etkili biçimde farenkse doğru yönlendirilebilmesi için dilin önce ön sonra orta kısmı yükselir bolus dil ile damak arasında sıkıştırılarak arkaya doğru hareket ettirilir. Bu süreçte dilin ucu ön üst dişlerle, dilin kenarları yan dişlerle temas halindedir, arkası aşağı çekilir ve dil bir rampa haline getirilir. Ardından dilin yukarı aşağı yaptığı peristaltik hareketle posterior olarak yükselir ve yuvarlanır, bolus sert ve yumuşak damak ile sırayla temas eder ve böylece bolus damakla dil arasında hareket ettirilerek arkaya doğru itilir (Dodds, 1989, s: 171). Bu yönlendirme esnasında gerekli basıncın sağlanması ve yiyeceklerin dışarı çıkmasını engellemek için dudaklar ve bukkal kaslar kasılır. Böylece yanaklarda yemek kalıntısı kalması da önlenir. Bu esnada havayolu açıktır ve solunum

devam eder (Logemann ve ark., 2002).

Nazal kaçışı önlemek ve bolusu orofarenkse yönlendirilmek için yumuşak damak yükselir (Dodds, 1989, s: 171). Yumuşak damağın yükselmesi ve farengeal yan duvarların içe doğru hareketiyle velofarengeal bölge kapanır böylece nazofarenks ile orafarenks birbirinden ayrılır. Ayrıca bu durum bir valf oluşturarak bolusun farenkse doğru hareket etmesi için gerekli basınç değişikliğini sağlar.

Bolusun ön plikalara ulaşması ile birlikte palatal ve lateral yutma refleksleri tetiklenir yutmanın oral fazı tamamlanır ve farengeal faz başlar (Cunningham vd., 1991, s: 11). Oral fazda, oral hazırlık fazı gibi istemlidir. Oral geçiş süresi 1-1,5 saniyedir (Logemann, 1998, s: 24).

2.1.3.1.C. Farengeal faz

Farengeal faz, bolusun ön plikalara ulaşması sonucu yutma refleksinin tetiklenmesiyle başlayan hızlı ve refleksif bir süreçtir. Normal bir farengeal geçiş süresi 1 saniye ya da daha kısa sürmektedir (Logemann, 1998, s: 35). Başladıktan sonra durdurulamayacak kadar hızlı ilerleyen bu süreçte birbirini takip eden seri hareketlerle bolusun farenksten özofagusa geçişi sağlanır. Bolusun farenksten geçişi sırasında geçici olarak solunum durur (Ertekin ve ark., 2002, s:165).

Bolusun farenksten geçişi sırasında 5 önemli hareket gerçekleşir (Logemann, 1998). Bunlardan ilki velofarengeal kapanmadır. **Velofarengeal Kapanmada;** yumuşak damağın yukarıya ve arkaya hareketi ile nazofarenks kapatılır. Bu sayede hem bolusun nazofarenkse ve buruna kaçış önlenir, ayrıca bolusun aşağı itilmesi için gereken basınç oluşturulmuş olur. Farengeal fazda gerçekleşen ikinci önemli hareket hiyolarengeal yükselmedir. **Hiyolarengeal Yükselmede;** hiyoid kemiğin üstünde yer alan suprahiyoid kasların kasılmasıyla hiyoid kemiğin ve dolayısıyla larenksin elevasyonu gerçekleşir. Bu sayede larenks yukarı ve öne doğru hareket eder. Larenks ve hiyoidin yukarı ve öne hareketi hava yolunun kapanmasını ve üst özefageal sfinkterin açılmasını sağlar. Hava yolunun korunmasında larenksin yükselmesiyle beraber larengeal yapılar bir sfinkter işlevi görerek hava yolunu korur. Buna larengeal kapanma denir. **Larengeal Kapanmada;** Öncelikle gerçek vokal kordlar kapatılır. Ardından kapanma yukarı devam eder ardından larengeal vestibülün kısılması ve aritenoid kıkırdakların hareketiyle yalancı vokal kordlar kapanır. Larenksin öne ve yukarı hareketi sayesinde epiglot tabanı kalınlaşır. En son

olarak da epiglotun aşağı kıvrılmasıyla hava yolu kapatılmış olur. Farengeal fazda gerçekleşen bir diğer önemli olay ise farengeal peristalsistir. **Farengeal Peristalsis**; dil kökü ve farenks duvarının kontağı ile dil kökü arkaya çekilir ve farenks arka duvarı ile temas eder. Üst, orta ve alt farengeal konstrüktörler sırasıyla peristaltik şekilde kasılarak bolusun iletimi için sürekli olarak basınç oluştururlar. Bu sayede bolus aşağı doğru itilmiş olur. Farengeal fazda gerçekleşen son önemli hareketse üst özofageal sfinkterin açılmasıdır. **Üst Özofageal Sfinkter (ÜÖS) Açılması**; istirahat halinde tonik bir kasılma durumunda bulunan krikofarengeal kas, larenksin öne hareketi ile gevşer ve açılır. Bu açılmaya bolusun sfinkter üzerine yaptığı basınç da yardım eder. Bolusun üst özofageal sfinkterden geçmesiyle birlikte krikofarengeal kas tekrar kapanır ve farengeal yapılar referans noktalarına geri döner. Bununla birlikte farengeal faz sona erer ve özofageal faz başlar (Logemann, 1998; Seikel, King ve Drumright, 2009, s: 414-415; Cunningham vd., 1991, s: 18-26).

2.1.3.1.D. Özofageal faz

Özofageal faz, üst özofageal sfinkterin gevşemesi bolusun özofagusa girmesiyle başlar ve bunun ardından başlayan peristaltik dalga, bolusu iter (Clavé vd. 2004, s: 120). Peristalsizm sirküler ve longitudinal kasların birlikte koordine olarak çalışmasıyla gerçekleşir. Özofagusun bu hareketine *primer peristalsis* denir. Primer peristaltizm basitçe yutmanın farengeal fazı esnasında farenkste başlayan peristaltik dalganın özofagustaki devamıdır (Miller, 2013, s: 9). Eğer primer peristaltik dalga bolusun tamamını mideye ulaştıramazsa, özofagusta kalan besinin özofagus duvarını gerdirmesi sonucu sekonder peristaltik dalgalar gelişir ve bu dalgalar besinin hepsi mideye boşalincaya kadar devam eder. Bolusun mideyle özofagusun birleşiminde yer alan alt özofageal sfinkterden geçmesiyle birlikte ağızdan alınan besinin mideye ulaştırılması sağlanmış olur (Seikel, King ve Drumright, 2009, s: 416; Cunningham vd., 1991, s: 27). Bolusun mideye geçişi simetrik bir şekilde gerçekleşir. Özofageal geçiş süresi bolus kıvamına bağlı olarak 8-20 saniye arasında değişir (Logemann, 1998, s: 35). Bu süreç tamamen istemsiz, refleksif olarak gerçekleşir.

2.1.4 Yutmanın nörofizyolojisi

Yutma santral sinir sisteminde serebral korteksten başlayarak bulbusa kadar birçok düzeyde bulunan yapıların katılımı ile oluşan, kompleks sensorimotor bir olaydır. Yutmanın gerçekleşmesinde *korteks*, *beyin sapı* ve *kranial sinirlerinin* birbirleriyle bağlantılı ve etkileşim içindeki iletişim sistemlerinden aldığı bilgiyle duyuşal ve motor olarak kontrol edilir (Topbaş, 2004).

2.1.4.1. Yutma ile ilgili beyin bölgeleri

Yutma istemli başlayan ve refleksif olarak devam eden bir işlemdir. İstemli kısmı korteks, refleksif kısmı ise beyin sapı tarafından yönetilir. Kranial sinirlerse yutmada esnasında işlev gören yapılara sensoriyel ve motor mesajları iletir.

2.1.4.1.A. Kortikal yutma merkezleri

Yutma işlevinin başlatılması ve yutma sırasındaki nöronal aktivite seviyesinin kontrolü korteks tarafından kontrol edilir. Korteks özellikle yutmanın istemli fazları olan oral hazırlık ve oral fazlarında büyük rol oynar. Bununla birlikte yapılan araştırmalar, korteksin insanlarda yutmanın sadece istemli kısmında değil otomatik kısmında da önemli bir rol oynadığını göstermektedir (Hamdy ve ark., 1999). İstemli olarak başlatılan yutma pek çok kortikal ve subkortikal yolları içerir. Ancak beyin bölgelerinin yutma üzerindeki spesifik etkileri tam olarak anlaşılamamıştır (Martin ve ark., 2004).

Fonksiyonel nörogörüntüleme yöntemleri ile yapılan çalışmalar yutmanın serebral kortekste bilateral olarak ve birden çok alanda temsil edildiğini göstermiştir. Özellikle oral fazda yutma ve yutma ile ilgili motor hareketler sırasında işlev gören dudakların, dilin ve çenenin hareketleriyle ilgili kortikal alanlar arasında en sık tespit edilen bölgeler lateral perisantral korteks, perisylvian korteks, anterior singulat korteks, insula, operküler alan, sensorimotor korteks ve paryeto-temporal korteks olarak bilinmektedir (Hamdy ve ark., 1999; Martin ve ark., 2004; Ertekin ve ark., 2003). Ayrıca talamus, bazal gangliyonlar ve serebellumda da aktivite kaydı gösterilmiştir. Kortikal aktivasyon ve yutmayla ilgili araştırmaların büyük bölümü anterior singulat korteks, suplementar motor alan ve premotor alanların istemli yutma sırasında aktive olduğunu göstermiştir. Anterior singulat korteks, yutmaya ilişkin önemli bir alandır ve yutmanın erken döneminde ve istemli yutmada aktive olduğu görülmüştür (Hamdy ve ark., 1999; Ertekin ve ark., 2003).

İstemli yutma bilateral olarak temsil edilmektedir fakat, sağ hemisfere lateralizasyon sola göre daha çok saptanmıştır. İstemli tükürük yutma sırasında sağ elini kullanan kişilerde yutmanın insular kortekste sağ hemisfere lokalize olduğu bildirilmiştir. Aynı zamanda spontan yutmaların primer olarak sensorimotor korteks ve pek çok farklı kortikal bölgede temsil edildiği de bazı çalışmalarda rapor edilmiştir (Ertekin, 2003; Martin ve ark., 2001; Mosier ve ark., 1999).

Kortekste yutma ile ilgili önemli yapılar *insular korteks* ve *operküler bölgedir*. İnsular korteks, frontal, pariteal ve temporal operküler bölgenin derinliğinde lateral sulkusta yer alır (Daniels ve Foundas, 1997). Bu bölge, tad duyusu, oral kaslar ve otonomik fonksiyonlar ile yakından ilişkilidir. Özellikle anterior insulanın oral ve farengeal motiliteden sorumlu olduğu ileri sürülür (Ertekin, 2003). Nörogörüntüleme çalışmalarının çoğu, insular korteksin hem istemli hem de otomatik yutmada görevli olduğunu belirtmektedir. Yine pek çok çalışma, insular korteksin sağ lateralizasyonlu olduğunu ileri sürmektedir (Hamdy ve ark., 1999; Martin ve ark., 2004; Mosier ve ark., 1999). İnsula, disfaji yakınması olan tek taraflı inme hastalarında en sık rastlanan lezyon alanıdır (Daniels ve Foundas 1997).

Operküler korteks, insulanın üzerini örter ve yutma işleminde görev alır. Martin ve arkadaşlarının 2004 yılında yaptıkları bir çalışmada uyarıldığında tam bir yutma oluşturabilen 4 kortikal alandan birinin operküler bölge olduğunu bildirmişlerdir. Operküler bölge çiğneme ve diğer yutma ilişkili oral hareketlerin zamanlamasını kontrol ve idare etmek gibi, yutmanın zamansal organizasyonunun yapılmasından sorumludur (Martin ve ark., 2004) Aynı zamanda burası ağız ve farenks bölgesinin duyusunu alması nedeniyle de önemlidir (Martin ve ark 2001; Ertekin ve Aydoğdu 2003).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki insular korteks ve internal kapsül lezyonları inme sonrası disfaji ve akut aspirasyon riski ile önemli ölçüde ilişkilidir. Yapılan çalışmalar insular korteksin iskemik inme sonrası aspirasyona yol açan ana kortikal alan olduğunu ortaya koymuştur (Daniels ve Foundas, 1997, Riecker ve ark., 2009). Bu bulgular ışığında hem istemli hem de otomatik yutmanın düzenlenmesinde insulanın kilit alan olarak işlev gördüğü ve aspirasyon riskini artırmada önemli bir rolü olduğu sonucuna varılmaktadır. Galovic ve ark., (2013) yaptıkları çalışmada iskemik inme sonrası insular korteksin ve frontal operküler bölgenin etkilendiği hastalarında disfajinin daha uzun

sürdüğünü, aspirasyon riskinin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Subkortikal inme sonrası hastalarda ise disfajinin ve aspirasyon riskinin kendiliğinden düzelme eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir (Galovic ve ark., 2013).

Serebrovasküler hastalıklarda disfajinin oldukça sık ortaya çıkması, serebral korteksin yutma işlevinde aktif rol aldığına dair çok önemli bir delildir. Yutmanın kortikal temsiliyetinin bilateral ve multifokal olması kortikal ve subkortikal olarak çeşitli bölgelerin işe karışıyor olması serebrovasküler hastalıklarda disfajinin çok sıklıkla meydana gelmesini açıklamaktadır. Aynı multifokal ve bilateral temsiliyet disfajinin düzelmesinde de sağlam kalan hemisfer bölgelerinin reorganize olmasını ve disfajinin hızla düzelmesini açıklar. Lezyona uğrayan hemisferin karşı tarafındaki hemisferde kortikal yutma temsiliyet alanının genişlemesi ile disfaji düzelebilmektedir. Ayrıca yutma terapilerinde kaslara yönelik yapılan nöromusküler elektrik stimülasyonu ile yapılan periferik uyarımlar sayesinde serebral kortekste nöronal plastisite hızlandırılabilmektedir (Ertekin, 2003).

2.1.4.1.B. Beyin sapı ile ilgili yutma merkezleri

Beyin sapı yutmanın istemsiz kısmının kontrol edildiği ve yutma için temel nöronal ağ bağlantılarının bulunduğu ana merkezdir. Yutma için temel nöronal ağlar medulladaki yutma merkezi ve çevresinde yer almaktadır. Yapılan çalışmaların sonuçlarına göre, yutmanın farengal ve özofageal fazlarının kontrolü beyin sapına aittir. Yutma, merkezi sinir sistemi içerisinde çok sayıda motor nukleus içeren internöronların bulunduğu bir nöral ağdan oluşmaktadır. Bu nöral ağa “Merkezi Pattern Jeneratörü” adı verilir (Türkmen, 2005, s: 12; Ertekin, 2003).

Yutmanın motor gelişiminin başlatılması ve düzenlenmesi internöronlar sayesinde gerçekleştirilir. Merkezi pattern jeneratörü denilen bu nöral ağ içerisinde yutmanın gerçekleşmesini sağlayan internöronlar iki önemli merkezde bulunur. Bunlardan ilki *Nukleus Traktus Solitarius (NTS)* ve çevresindeki dorsal alan diğeri ise *Nukleus Ambiguus (NA)* çevresindeki ventral alandır. Bu iki bölge arasında *internöronal* ağ ile yoğun nöral bağlantılar kuruludur. Bu iki bölge, beyin sapının her iki tarafında da yerleşmiştir ve böylece hem sağ hem de sol taraf tek başına yutmanın farengal ve özofageal fazlarını düzenleyebilir (Miller ve ark., 1997, s: 43-98).

Nukleus Traktus Solitarius (NTS) ve çevresindeki *dorsal alan* yutmanın afferent işleyişinden sorumludur. Nukleus solitarius periferden gelen duyuşal girdileri alır. Ayrıca kortikal-subkortikal yollardan gelen inisi sinyaller de burada sonlanır. Bu bölge yutmanın tetiklenmesi, ardışık ve ritmik yutma paterninin organizasyonundan sorumludur (Ertekin 2003; Jean, 2001). Bu alanın farengeal ve özofageal yutma fazlarının kontrolünü sağladığı ve bulber yutmayı başlattığı düşünülmektedir (Türkmen, 2005, s: 12).

Nukleus Ambiguus (NA) çevresindeki *ventral alan*, yutmanın merkezi nöral denetimi açısından asıl alan olarak görülür. Yutmanın efferent işleyişinden sorumludur. Nukleus ambiguustan motor çıktıları alıp yutma emirlerinin sıralı ve ardışık olarak gerçekleşebilmesi için ilgili kranial sinirlere dağıtır. (Ertekin 2003; Jean, 2001; Türkmen, 2005, s: 12).

İnternöronal ağ yutmanın afferent ve efferent işleyişinden sorumlu bu iki bölge arasında yer alan ve yutmanın longitudinal ve bilateral şekilde bir program dahilinde yapılmasını organize eden premotor nöronlardan oluşmuş ağ düzeyidir (Jean, 2001).

2.1.4.1.C. Yutmada görev alan kranial sinirler

Kranial sinirler yutmanın afferent ve efferent kontrolünde önemli rol oynar. Korteksten ve beyin sapından gelen motor mesajlar ve ilgili kaslardan gelen duyuşal mesajlar kranial sinirler tarafından iletilir. Yutmanın başlaması için gereken duyuşal girdiler V, VII, IX ve X'cu kranial sinirlerle sağlanır. Yutmanın motor kontrolü ise V, VII, IX, X, XI ve XII kranial sinirler aracılığıyla gerçekleşir.

CN V Trigeminal Sinir: Motor olarak çiğneme ve larengeal elevasyonda işlev gören; masseter, pterigoid, temporal, milohiyoid, ve anterior digastrik kasların motor işlevinden sorumludur (Brazis ve ark., 2019). Ayrıca yumuşak damağın gerilmesini sağlayan tensör veli palatini kasını inerve eder. Duyusal olarak yüzün genel duyuşal işleyişinden ağız, yanak ve dilin 2/3'lük genel duyusundan sorumludur.

CN VII Fasiyal Sinir: Dudakların kapalı kalması ilgili motor hareketin gerçekleşmesini sağlar. Duyusal olarak dilin ön 2/3'ünün tat alma duyusundan sorumludur.

CN IX Golsofarengeal Sinir: Motor olarak farengeal konstrüktör ve elavatör kasların hareketinden sorumludur. Duyusal lifler, farenks, larenks, yumuşak damak dilin 1/3 arka kısmının duyusunu sağlar.

CN X Vagus: Yutma fonksiyonunda kritik öneme sahip olan sinirdir. Yumuşak damak, farenks, larenks ve özofagusun motor ve duyusal işleyişinden sorumludur. Ayrıca yutma refleksinin tetiklenmesinde de görev almaktadır. Yutma sırasında önemi olan larengal elevasyon, velofarengal kapanma, hava yolunun kapanması, üst özofageal sfinkter açılması ile ilgili kasların motor işlevlerinden vagus siniri tarafından gerçekleştirilir.

CN XII Hipoglossal Sinir: dilin hareketinde görev alan iç ve dış kasların hareketinden sorumludur (Groher ve Crary, 2010, s: 34, 37; Seikel, King ve Drumright, 2009, s: 346).

2.1.4.2. Yutma bozukluğunun hemisferler arası lateralizasyonu

Yutma bozukluğunun özellikleri lezyonun görüldüğü hemisfere bağlı olarak da değişmektedir. Bu alanda yapılan çalışmalar lezyonlu yarımkürenin yutma bozukluğunun şiddeti ve karakteristiği ile ilişkili olduğunu bildirmiştir (Daniels ve ark., 1996). Yutma beyinde bilateral olarak temsil edilmektedir fakat sağ hemisfere lateralizasyon sola göre daha çok saptanmıştır. Sağ hemisferin, yutma ile ilgili motor nöron havuzunu aktive etmede önemli rolü olduğu hem aynı taraf hem de korpus kallosum yoluyla karşı hemisfere motor emirler için uyarı gönderdiği bilinmektedir. Buna rağmen, sol hemisfer sadece aynı taraf motor nöron havuzunu aktive etmektedir (Daniels ve ark., 1998). Bu nedenle lezyonun serebral korteksin sağında veya solunda oluşuna göre farklı disfajiler görülür. Yapılan çalışmalar sağ hemisferik inme sonrasında yutmanın farengal fazının daha çok etkilendiğini, disfaji şiddetinin daha fazla olduğunu ve aspirasyon bulgusuna daha sık rastlandığını göstermektedir. Sol hemisfer lezyonlarında ise yutmanın oral fazında bozukluğa neden olur ve nadiren aspirasyon görülür (Daniels ve Foundas 1999; Theurer ve Taves 2008; Daniels ve ark., 2017). Bilateral lezyonu olan hastalarda prognoz daha kötüdür. Hem oral hem farengal faza ilişkin güçlükler görülür.

Bununla birlikte sol hemisfer lezyonlarında yutma apraksisi ve oral apraksi görülebilir. Bu durumda hastalar bolus ağızdayken sözel komut ile oral yutmayı başaramazken, spontan yeme sırasında daha iyi yutmaktadırlar (Logemann, 1998). Ayrıca

sağ hemisfer lezyonunda hastaların kognitif problemleri ve eşlik eden afazi problemleri olduğu için yutma bozukluklarının farkında olmazlar (Gallaughher ve Daniels, 2013). Bu durum hastaların kooperasyonunu etkilediği için tedaviye katılımlarını da güçleştirir (Hamdy ve ark., 1998). Tek taraflı hemisferik lezyonlar sonrasında meydana gelen yutma bozukluğu zaman içinde sağlam hemisferin farengeal fonksiyonları üstlenmesi sebebiyle iyileşme gösterebilmektedir.

2.2 İnmede Yutma Bozukluğu

2.2.1 İnme

İnme genel olarak beyine giden kan akışının kan damarlarındaki patolojik bir nedenle kesilmesine bağlı ortaya çıkan ve serebral fonksiyonların ani bir biçimde bozulması ile sonuçlanan semptomların hızla yerleşmesi ile karakterize ve ölümle sonuçlanabilen klinik akut bir sendromdur. Beyin damar hastalığı, serebrovasküler olay (SVO) ya da serebrovasküler hastalık (SVH) olarak da bilinen inme; serebral enfarkt, intraserebral kanama ve subaraknoid kanama gibi vasküler birtakım nedenlerden kaynaklanmaktadır. Santral sinir sisteminin akut fokal bir defisiti olan inme, dünya çapında özürlülük ve ölümün ana sebeplerinden biridir (Sacco ve ark. 2013; Frizzell, 2005).

İnme, neden olduğu hasara bakıldığında ölüm oranı olarak ikinci, engellilik oranı olarak ise üçüncü sıradadır (Lozano ve ark. 2010). İnme, sadece hastada yarattığı sakatlık ile değil ailede yarattığı psikososyal sorunlar ile de önemli bir hastalıktır (Şahan ve ark. 2010).

2.2.2 İnmenin insidansı ve prevelansı

Dünya Sağlık Örgütü (DSÖ)'ne göre inme, az gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde en yaygın ikinci ölüm sebebi iken gelişmiş ülkelerde en yaygın üçüncü ölüm sebebidir. İnme aynı zamanda uzun süreli sakatlığın önemli bir nedenidir ve hastalar, hasta aileleri, sağlık hizmetleri için potansiyel olarak büyük duygusal, sosyo-ekonomik sonuçları vardır (Feigin, 2003). İnme insidansı gelişmiş ülkelerde azalma eğiliminde iken, gelişmekte olan ve gelişmemiş ülkelerde artmaktadır (Koton ve ark.2014; Feigin ve ark. 2013).

Ülkemizde beyin damar hastalıkları hastanelerdeki nöroloji birimine başvuru sebepleri arasında ilk sırada gelmektedir. Ulusal Hastalık Yüğü ve Maliyet-Etkililik Çalışmasının raporuna göre %15 mortalite oranıyla ülkemizde de ölüm nedenleri arasında kardiyovasküler hastalıklardan sonra ikinci sırada yer almaktadır. İnme insidansının yılda 1-3/1000, prevalansının 6/1000 civarında olduğı son 20 yıl içinde yapılmış olan çalışmalarda belirtilmektedir (Koç, 2012). İnme, özellikle endüstriyel toplumlarda sık görülmekle beraber bütün dünyada ve ülkemizde önlenebilir ciddi bir toplum sağlığı problemidir.

Yaş standardizasyonu yapıldıktan sonra 55 ve üstü yaşlarda total inme insidansı yıllık 4.2-6.5/1000 olarak görülmektedir. Yaşın standardize edildiğı inme insidansı çalışmalarında, iskemik inme oranı yılda 1000 kişi için 3.4-5.2 arasındadır. 75 yaşa kadar erkeklerde inme insidansı daha yüksekken, 75 yaş sonrasında kadınlarda insidans artar ve erkeklerden daha yüksek hale gelir (Mozaffarian ve Benjamin, 2016).

2.2.3 İnmenin sınıflandırılması

İnme, serebral kanamaların ve iskemik inmenin birkaç patojenik alt tipini içeren heterojen bir hastalıktır (Sacco ve ark. 2013). İnmenin altta yatan nedenleri göz önünde bulundurularak yapılan ilk sınıflama lezyonun patolojisine göre iskemik ve hemorajik olmak üzere iki ana gruba ayrılmıştır. Daha sonraki çalışmalarda lezyonun patolojisi ile birlikte, lokalizasyonu ve oluşma mekanizmasına göre de bazı sınıflamalar yapılmıştır (Mead ve ark. 2000; Şahan ve ark. 2010).

2.2.3.1. İskemik inme

İnmeye neden olan beyne giden damarların tıkanması (iskemi) sonucu kan akışının kesilmesine bağı gelişen inmelere denir. İskemik inme, tüm inme vakalarının yaklaşık %80-85'ini oluşturmaktadır. İskemik inmede en sık izlenen nedenler tromboz, emboli ya da sistemik hipoperfüzyon sonucu oluşanlardır.

Tromboza bağı iskemik inmeler tromboz plaklarının damarı tıkanmasına bağı gelişir. Ekstrakranial ve intrakranial tromboza bağı inmeler tüm inmelerin %30'unu, iskemik inmelerin %50'sini oluşturmaktadır (Sacco, 1997). Geniş arter ateroskleroza, genellikle ekstrakranial damarlarda ve nadiren intrakranial damarlarda meydana gelmektedir. Trombotik tıkanma genellikle gece uykuda veya inaktivite sırasında

meydana gelir. Serebral ödem, enfakta komşu alanlarda perfüzyon değişikliği ve metabolik değişiklikler oluşur. Buna bağlı olarak klinik tablo saatler veya günler içinde ağırlaşabilir, daha sonra stabil hale gelir ve sonrasında kademeli olarak düzelir (Karataş, 2016; Stein, 2010; Çevikol 2015).

Emboliye bağlı iskemik inmeler bir kan pıhtısının vücudun herhangi bir tarafından, genellikle boyun veya kalpten ayrılarak beyin damarlarını tıkaması sonucu meydana gelir. Tüm inmelerin yaklaşık %30'unu, iskemik inmelerin %14-20'sini oluşturur. Klinik nörolojik bulguların başlangıcı anidir. Emboli genelde kardiyak veya ekstrakranial arterlerdeki trombüsten kaynaklıdır. Emboli orta serebral arter sulama alanında daha sık görülür (Karataş, 2016; Stein, 2010). Emboli genellikle ani olup distal kortikal damarları tutar bu nedenle kortikal fonksiyon kayıpları olabilir (Çevikol, 2015). En yaygın kardiyak emboli nedenleri arasında atriyal fibrilasyon, kalp kapak hastalığı, intrakardiyak trombüs, septum anevrizması ve kan akışında probleme neden olan kardiyomiyopatiler bulunmaktadır (Sacco, 1997).

Sistemik hipoperfüzyon ya da hemodinamik nedenlerle serebral kan akımının azalması sonucu gelişen inmeler de iskemik inmeye neden olur.

2.2.3.2. Hemorajik inme

Beyine kan akışını kesen bir diğer durum beyne giden damarların kanamasıdır (Hemoraj). Kanama, uzun süredir tedavi edilmeyen kan basıncının (tansiyon) arter duvarlarına yaptığı baskı sonucu beyin damarlarında kanama veya patlama ile ortaya çıkar. Kanama, beynin içinde (intraserebral) veya beyin ile kafatası arasında (subaraknoid) gerçekleşebilir. Tüm durumlarda temel olarak beyin beslenemez ve oksijensiz kalır.

Serebrovasküler hastalıklar içerisinde en ciddi ve mortalite açısından en çok korkulan tipi olan hemorajik inmedir. Hemorajik inme, tüm inme vakalarının sadece %15-20'ini oluştursa da inmeye bağlı ölümlerin %40'ı hemorajik inmeye bağlı gelişir. Hemorajik inme, intraserebral kanama ve subaraknoid kanama olmak üzere ikiye ayrılır. Zedelenen arterin yeri ve boyutuna bağlı olarak majör komplikasyonlara yol açar. Hemorajik inmenin yaygın nedenleri arasında hipertansif hastalıklar, sakküler anevrizma, arteriovenöz malformasyon, hematolojik bozukluklar, kafa travması ve kan sulandırıcılar bulunmaktadır (Woo ve ark. 2004; Xiao ve ark. 2017).

Intraserebral Kanama: Tüm inmelerin %11'i serebral kanama nedeniyle meydana gelir (Stein, 2010). Serebral kanamanın en sık nedeni hipertansiyondur. Bunun dışında travma, kanama diyatezi, amiloid anjiyopati, madde kötüye kullanımı ve vasküler malformasyonlar nedeniyle de oluşabilir (Caplan 1992). Hematom zaman içinde büyür, kafa içi basınç artışına bağlı olarak bulgular ortaya çıkar. Klinik tablo şiddetli baş ağrısını takiben ortaya çıkan ani nörolojik defisit şeklindedir. Baş ağrısı, bulantı, kusma görülür, bilinç giderek bozulur ve koma gelişebilir. Lezyonların çoğu putaman ve talamusta olur, serebellumda da spontan kanamalar gelişebilir (Stein, 2010).

Subaraknoid Kanama: Tüm inmelerin %7 sini oluşturur. “Hayatımın en şiddetli baş ağrısı” şeklinde ifade edilen baş ağrısı ilk bulgu olabilir ve hastaların %12'sinde tek bulgu olarak saptanmıştır (Linn ve ark., 1994). Hastalar genellikle orta yaştadır (Stein, 2010). Anevrizmalar arter duvarındaki küçük defektlerden gelişir ve yavaşça büyürler. Klinik tablo olarak ani başlayan baş ağrısı ve meningeal irritasyon bulguları görülür. Fokal nörolojik bulgular başlangıçta yoktur. Serebral kanama, serebral enfekt nedeniyle daha sonra ortaya çıkabilir. Koma sıktır ve olguların 1/3'ü ölümle sonuçlanır. İlk 6 ay içinde tekrarlama riski %30 dur.

2.2.4 İnmede yutma bozukluğu

İnme sonrası en sık görülen bozukluklardan biri yutma bozukluğudur. İnme sonrası yutma bozukluğu aspirasyon riski ve solunum komplikasyonları, yetersiz beslenme (malnütrisyon), dehidrasyon, hastanede kalış süresinin uzaması, kalıcı sakatlıklar ve mortalite riski gibi olumsuz sonuçlara neden olmaktadır (Martino ve ark. 2005; Ramsey ve ark. 2005; Rofes ve ark. 2011). Bunun yanı sıra kas güçsüzlüğü, kötü beslenme, yorgunluk, kilo kaybı ve deri bütünlüğünde bozulma açısından da risk yaratmaktadır (Memiş 2014).

2.2.5 İnme sonrası yutma bozukluğunun sıklığı

İnme sonrası akut dönemde hastaların yaklaşık %55'inde disfaji görülmektedir (Guyomard ve ark., 2009). Değerlendirmede kullanılan yöntemle bağlı olarak bu oran %20 ve %90 arasında değişebilmektedir (Gonzales, 2008). İnme hastalarında disfajinin varlığı klinik testlerle %51-55 oranında saptanırken bu oran aletsel değerlendirme yöntemleriyle %64-78'e yükselmektedir (Martino ve ark. 2005). Disfaji, inme sonrası

özellikle ilk üç ayda görülmekte ve bu süre inme hastaları açısından önem taşımaktadır. Black-Schaffer ve ark., (1999) akut dönemde hastaların %30 ile %64'ünde, genel inme popülasyonunun %37 ile %78'inde disfaji görüldüğünü bildirmiştir. İnmeden 6 ay sonra hastaların %11-50'sinde disfaji sürebilmektedir (Smithard ve ark., 2007).

2.2.6 İnme Sonrası Oluşan Yutma Bozukluğunun Komplikasyonları

İnmenin ölüme ve engelliliğe neden olduğu birçok komplikasyonu vardır. İnme sonrası en sık karşılaşılan komplikasyon yutma bozukluğudur. İnme geçiren hastalardaki birinci ölüm nedeni akciğer enfeksiyonudur. En önde gelen enfeksiyon nedeni ise aspirasyona bağlı olandır (Smirnov, Ryabova,1988). Akciğer enfeksiyonları inme sonrası hastaların üçte birinin ölümüne neden olmaktadır. İnme sonrası hastaların %55'inde aspirasyon görülmektedir.

2.2.6.1. Aspirasyon

Aspirasyon materyalin hava yoluna girerek ses tellerinin altına inmesi olarak tanımlanır. Aspirasyon, yutma bozukluğu olan hastalarda değişik aşamadaki bozukluklara bağlı olarak üç şekilde ortaya çıkar. Bunlar; *yutma öncesinde*, *yutma esnasında* ve *yutma sonrasında* görülür (Veis ve Logemann, 1985).

Yutma Öncesinde: Yutma öncesinde görülen aspirasyon oral hazırlık aşamasının kontrolünün iyi yapılamaması ve/veya yutma refleksinin tetiklenmesinin gecikmesine bağlı gerçekleşir. Bu hastalarda ağıza alınan materyalin oral kontrolü yetersizdir. İnmeli olgularda yutma refleksinin tetiklenmesinde gecikme en sık rastlanılan yutma bozukluğu ve aspirasyon nedenidir.

Yutma Sırasında: Yutma sırasında görülen aspirasyon vokal kordlardaki kapanma kusuru ile ilişkilidir. Vokal kordlar yeterince kapanamadığında yutma sırasında aspirasyon gerçekleşir.

Yutma Sonrasında: Yutma işlemi tamamlandıktan sonra meydana gelen aspirasyon faringeal peristalsizimin azalması ve/veya üst özofageal sfinkterin yeterince açılmamasına bağlı olarak farenks duvarında ve priform sinüslerde biriken materyalin inspirasyon esnasında hava yoluna kaçması sonucu gerçekleşir.

Özellikle ağır inmeli olgularda, koruyucu öksürük refleksi olmadan ve hiç öksürmeden aspire edilebilmektedir. Bu durum ‘*Sessiz Aspirasyon*’ olarak adlandırılmıştır. Aspire eden olguların %40’ında sessiz aspirasyon tespit edilmiştir (Galovic ve ark., 2013). Sessiz aspirasyon, inmeli olguların yaklaşık üçte ikisinde görülmekte ve pnömoni riskini daha da artırmaktadır (Horner J. ve Massey EW., 1988). Bu nedenle yutma bozukluğu olan hastalar, çok daha yüksek ölüm oranlarına sebep olan aspirasyon pnömonisi yaşama olasılığına sahiptirler.

2.2.6.2. Malnütrisyon

İnme sonrası oluşan yutma bozukluklarında görülen bir diğer komplikasyon da malnütrisyonudur. Malnütrisyon; enerji, protein ve diğer besin öğelerinin yetersizliğine bağlı gelişen organ ya da dokuların fonksiyonunu olumsuz yönde etkileyen durum olarak tanımlanmaktadır (Elia ve ark., 2006). İnme sonrası yeterli besin alımını sağlamak için oral beslenmenin gerçekleşmesi oldukça önemlidir. İnme sonrası görülen disfajilerin çoğunda hastalar ilk dört hafta içinde oral alıma geçebilmektedir. Ancak hastaların %15’inde uzun süreli yutma güçlüğü devam edebilmekte ve sürekli enteral beslenmeye ihtiyaç duymaktadırlar (Ojo ve Brooke 2016; Arsava ve ark., 2018).

Son yıllarda yapılan çalışmalar disfaji ile malnütrisyon arasında güçlü bir ilişki olduğunu göstermektedir. İnme sonrası oluşan disfajiye ilişkin yapılan bir çalışmada malnütrisyon prevalansı %8.2 - 49 arasında ortaya konmuştur (Foley ve ark., 2009). Bir başka raporda bu oran %8-34 arasında verilmiştir (FOOD Trial Collaboration 2003). Bu prevalans aralığının yüksek olması kullanılan tarama yöntemlerinin farklı olmasından kaynaklanmaktadır (Chai ve ark., 2008). Bir başka çalışmaya göre, yaşlı bireylerde disfaji prevalansı %46 olup, bunların %41.5’inde malnütrisyon ve %1.1’inde dehidratasyon sorunu olduğu rapor edilmiştir (Carrion ve ark., 2012).

Disfaji sonrası malnütrisyon oldukça yaygın ve ciddi bir sorundur (Ekberg, 2012). İmmün fonksiyonların zayıflığı, yara iyileşmesinde gecikme, fonksiyonların azalması, malnütrisyonunda morbidite oranını artırır (Norman ve ark., 2008). Malnütrisyon sonucu azalan protein alımı; kasların azalmasına yol açarak solunum gücünde de azalmaya neden olmaktadır. Bu durum vital kapasitede azalma, solunum yolunda kalıntı volümünün

artmasına ve öksürük gücünde azalmaya yol açmaktadır. Ayrıca pnömoni gibi enfeksiyonlar beslenme yetersizliğinden olumsuz yönde etkilenmektedir (Ekberg, 2012).

2.2.6.3. Dehidrasyon

Dehidrasyon da malnütrisyon gibi inme sonrası disfajisi olan hastalarda sık görülen komplikasyonlardandır (Foley ve ark. 2008; Rowat ve ark. 2012). Dehidrasyon yetersiz miktarda sıvı alındığında ortaya çıkar. Bu böbrek komplikasyonlarına, ateş ve diğer nörolojik semptomlara neden olabilir. Dehidrasyon çok ciddi bir durum olarak kabul edilir. Disfaji direk olarak dehidrasyonu etkilemektedir (Vivanti ve ark., 2009). Disfajili hastalarda besinlerden, içeceklerden, enteral ya da parantral ürünlerden alınan sıvılar değerlendirildiğinde, hesaplanan günlük sıvı alımına ulaşamadıkları görülmüştür (Vivanti ve ark., 2009). Dehidrasyon tedavi edilmezse ağır sonuçları olan bir durum olabilir ve hastalarda mortalite oranını artırır. Sıvı alımı ile ilgili sorun yaşayan hastalarda aspirasyon insidansını azaltmak için ortak bir tedavi tekniği olan sıvıların kıvamını arttırmak kullanılmalıdır. Ancak literatürde, bu uygulamanın dehidrasyonun başlangıcını destekleyebileceğine dair önemli kanıtlar da vardır.

2.2.6.4. Aspirasyon pnömonisi

Aspirasyon pnömonisi, aspirasyona bağlı gelişen akciğer enfeksiyonudur. Tükürük ve oral flora ile karışmış yiyecek veya sıvı, akciğerlere sızarak aspirasyon pnömonisine neden olur. Aspirasyon pnömonisinin nedenleri multifaktöriyeldir. Beslenme şekli, ağız hijyeni, diş bakımı ve nazogastrik sonda varlığı değişik oranlarda aspirasyon pnömonisi olasılığını artırabilmektedir (Fuller ve ark., 2009).

Disfaji nedeniyle görülen aspirasyon pnömonisi inme sonrası taburcu olan hastaların yeniden hastaneye yatmasında en sık görülen nedendir. İlk 30 günde %1,7 ve 1 ile 3 ay arasında %2,5 oranında yeniden yatışa neden olur (Bravata ve ark. 2007). İnme sonrası pnömoninin sıklıkla aspirasyon nedeni ile geliştiği ve nörolojik defisit nedeniyle yutma bozukluğu gelişen bu hastaların risk altında olduğu bilinmektedir (Armstrong 2011). İnme hastalarının hastaneye başvurularında ilk 30 gün içindeki ölüm nedenlerinin en az %10'undan aspirasyon sonucu oluşan pnömoni sorumludur (Robbins ve ark. 2007).

Aspirasyon pnömonisi, disfajisi olan olgularda, ilk yıl içinde %43-50 oranında görülmekte ve bunların %40-70'i sessiz aspirasyonlar nedeniyle olmaktadır. Sessiz aspirasyonu olan olgularda mortalite hızı %45'lere ulaşmaktadır (Hamdy ve ark., 1999).

2.2.7 İnmedeki yutma bozukluğunun seyri

Hastalığın süresi ve lezyonun yeri gibi faktörlere bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, disfaji, inme sonrası özellikle ilk üç ayda görülmekte ve bu süre inme hastaları açısından önem taşımaktadır. Hafif düzeyde yutma bozukluğunun, çoğu inme hastasında görülebileceği çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (Mann ve ark., 2000). İnme sonrası disfaji, hastaların yaklaşık %11-13'lük kısmında 6 ay kadar daha devam edebilmektedir. Bir çalışmada, uzamış disfajisi olan inme olgularının %80'inde alternatif enteral beslenme yöntemlerine ihtiyaç duyulduğu bildirilmiştir (Smithard ve ark., 1997; Mann ve ark., 1999). Disfajinin görülmesi inme sonrası etkilenen hemisferle de ilgilidir. Tek taraflı hemisferik inmeli olgularda 6 ay sonrasında %2-7; bilateral hemisferik inmeli olgularda ise 9 ay sonra %11.4 oranında devam ettiği gösterilmiştir (Broadley ve ark., 2003).

2.3 Yutma Bozukluklarının Değerlendirilmesi

Yutma bozukluklarına müdahalenin ilk adımı olarak yutma bozukluğunun tanınması gerekmektedir. Yutma probleminin farkına varılarak yutma sorununun yaşandığı bölgenin belirlenmesi ve etiyolojik durumunun ortaya konması gerekmektedir (Palmer ve ark., 2000, s. 6).

Yutma bozukluğunun etyolojisini belirleme yutma bozukluğuna neden olan problemlerin anatomik ve fizyolojik temeliyle ilgili bilgi edinme, aspirasyon ve penetrasyon riskini belirleme ve hasta için en uygun beslenme yöntemine karar verme yutma değerlendirmesinin amacıdır. Yapılacak değerlendirmede hastanın nasıl besleneceğini belirlemenin yanı sıra yutma bozukluğunun nedenini belirleyerek rehabilitasyon programının planlanmasını da sağlamaktadır.

Bu nedenle yutma bozukluğu bulunan hastanın ayrıntılı değerlendirilmesi ve yutmaya ilişkin ayırıcı tanının konulması dil ve konuşma terapistlerinin uğraşı alanlarından. Dil ve konuşma terapistleri, yutma değerlendirmesinde etkin rol oynayarak var olan patolojiye uygun terapi programını planlar ve uygular.

Yutma bozukluğunun değerlendirilmesi aletsel ve aletsel olmayan değerlendirme yöntemleri olarak ikiye ayrılabilir (Clave ve ark., 2006).

2.3.1 Aletsel olmayan değerlendirme yöntemleri

Aletsel olmayan değerlendirme yöntemleri hızlı, pratik, tekrarlanabilir, girişimsel olmayan özellikleri sayesinde yutma bozukluğunu değerlendirmede önemli bir yere sahiptir (Logemann ve ark., 1999). Bu yöntemler yatak başı yutma değerlendirme yöntemi olarak bilinmektedir (Lim ve ark., 2001). Aletsel olmayan değerlendirmede ilk olarak hastanın öyküsü alınır. Bu kapsamda hastanın demografik bilgileri, genel durumu, klinik tablosu, medikal öyküsü, solunumu, kognitif seviyesi, gibi konularda bilgi edinilmeye çalışılır. İkinci adımda, hastanın anatomik yapılarının fonksiyonları test edilir: dil, dudak, çene, yumuşak damak hareketleri, baş kontrolü ve larenks elevasyonu ile hastanın bilinç ve kooperasyonu değerlendirilir. Üçüncü adımda, yutma ile ilgili yapıların (dil, dudak, damak) duyu ve motor değerlendirmesi ile normal-patolojik reflekslerin (gag refleksi, öksürük refleksi, ısırma, emme, yutkunma) değerlendirmesi yapılır ayrıca hastanın ses kalitesi değerlendirilir (McCullough ve Martino, 2013, s. 17-24). Son olarak literatürde yer alan farklı tarama teknikleri çerçevesinde yiyecek, içecek denemesi yapılır.

Disfajinin değerlendirilmesi için, değişen hassaslık ve özellikte çok sayıda klinik tarama yöntemi geliştirilmiştir. Bu testlerin çoğunda klinik özellikleri belirleyen anketler ve/veya su içme testi tercih edilmektedir. Su yutma testlerinin farklı prosedürleri bulunmaktadır. Tek seferde belli bir miktar su içilmesini gerektiren testlerin yanında, miktarları dereceli olarak arttırılan test prosedürleri de mevcuttur. Bu testlerden en yaygın kullanılanı 3 Oz. *Su Yutma Testi*'dir (Suiter ve Leder, 2008). Bazı su içme testleri hastaya su vermeden önce yapılandırılmış değerlendirme soruları içermektedir. *Burke Disfaji Tarama Testi*, *Kidd Su Testi*, *Toronto Yatak Başı Yutma Tarama Testi (TOR-BSST)*, *Massey Yatak Başı Yutma Tarama Testi* öncesinde değerlendirme soruları içeren su yutma testlerine örnek verilebilir. Su yutma testlerinin dışında farklı yiyecek kıvamlarının denendiği tarama testleri de mevcuttur. *GUSS (Gugging Swallowing Screen Test)*, *V-VST (Volume-Viscosity Swallow Test)* farklı kıvamların test edildiği tarama testlerindendir. Besin denemesi yapılan testlerde aspirasyon ve penetrasyonun kandaki oksijen miktarını düşüreceği düşüncesiyle test güvenliğini arttırmak için kandaki oksijen miktarını ölçen *puls oksimetre* de kullanılabilmektedir (Zoratto, Chau ve Steele, 2010, s. 8). Beslenme

denemesi esnasında test güvenliğini arttırmak amacıyla kullanılabilecek bir diğer yardımcı yöntem de *servikal oskültasyon*'dur. Bir stetoskop ile yutma esnasında hastanın yutma sesleri değerlendirilir (Zoratto, Chau ve Steele, 2010, s. 8).

Aletsel olmayan değerlendirmelerde öncesinde yapılandırılmış değerlendirme soruları içeren ve sonrasında su ya da farklı kıvamlarda besin denemesi içeren tarama testlerinin dışında sadece sorular ile yutma bozukluğunu değerlendiren anket tarzında ölçekler de kullanılmaktadır. Anketler semptomatik değerlendirme, tanıya yardımcı olma ve veri toplama amacıyla yaygın olarak kullanılmaktadır. Literatürde farklı etiyolojilerde yutma bozukluklarını değerlendiren çok sayıda anket bulunmaktadır. Yutma bozukluğu olan hastalarda disfaji semptomlarının hızlıca değerlendirilmesine olanak sağlayan ve kolayca uygulanan *Yeme Değerlendirme Aracı (EAT-10)*, *Disfaji Handikap İndeksi (DHI)*, *Yutma Yaşam Kalitesi Ölçeği (SWAL-QOL)* ülkemizde bu amaçla tercih edilen ölçeklerdendir.

Aletsel olmayan değerlendirmede kullanılan tarama testleri hastaların disfaji açısından risk altında olup olmadığını belirlemeyi amaçlar. Bu amaçla aspirasyonu düşündürecek işaretleri ve semptomları araştırır. Daha ileri aletsel bir değerlendirmeye ihtiyaç olup olmadığını belirler. Akut dönemde gıda alımı, hidrasyon, ilaç alımının uygun olup olmadığı konusunda fikir verir. Aletsel olmayan değerlendirmeler kısa ve pratik bir yöntemlerdir. Yutma bozukluğuna ilişkin potansiyel etyolojik faktörlerin tanımlanmasına yardımcıdır. Yutma bozukluğuna ilişkin geçici hipotez oluşturulmasına yardımcı olur. Hastanın bilişsel, dilsel, davranışsal, tıbbi ve fiziksel durumu da göz önünde tutularak oluşturulan hipoteze dayalı geçici ya da kısmi terapi planı şekillendirilebilir. Aletsel değerlendirmeler için hastanın hazır oluşu ve toleransına karar verebilmeye olanak sağlar (Langmore ve Logemann, 1991).

Aletsel olmayan değerlendirmelerde yatak başında yapılan muayeneler ve devamında uygulanan tarama testleri ile disfaji düzeyi hakkında bir bilgi edinmekle birlikte sessiz aspirasyon konusunda bir veriye ulaşmak mümkün değildir. Bunun nedeni, aletsel olmayan değerlendirmelerin klinisyenlerin sübjektif gözlemlerine bağlı olması ve objektif bir veriye dayanmamasıdır. En tecrübeli uzmanlar bile yatak başı muayenesinde aspire eden hastaların %40-60'ını fark edemeyebilirler (Linden ve Siebens, 1983, s. 181-

184; Logemann, 1993, s. 485-491). Bu nedenle disfajinin oluş nedenini anlamak ve ayrıcı tanı koymak için aletsel düzeyde ileri tetkiklere ihtiyaç duyulur.

2.3.2 Aletsel değerlendirme yöntemleri

Aletsel olmayan değerlendirmede uygulanan yatak başı testi sonuçlarına göre testte başarısız olan veya testte başarılı olsa bile sessiz aspirasyon riski olduğu düşünülen hastalar ile yutma problemleri ve aspirasyon riski devam eden hastalar ileri değerlendirme tetkikleriyle değerlendirilir. Aletsel değerlendirme yöntemleri yutma sırasında işlev gören anatomik yapıların görüntülenmesini ve yutma fizyolojisini objektif verilerle değerlendirerek hastanın yutma fonksiyonu hakkında detaylı bilgi edinilmesini sağlar.

Yutma bozukluğunun aletsel değerlendirilmesinde *videofloroskopi*, *fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesi*, *ultrasonografi*, *manometri*, *sintigrafi* ve *elektromiyografi* gibi yöntemler kullanılmaktadır.

Aletsel değerlendirme yöntemleri içerisinde, aspirasyonu ve penetrasyonu belirlemek hastanın beslenme şekline karar vermek ve yutma terapisi ve rehabilitasyon programını planlamak açısından *videofloroskopi* ve *fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesi* dil ve konuşma terapistlerin en sık tercih ettiği yöntemlerdir.

2.3.2.1. Videofloroskopi - Modifiye baryumlu yutma çalışması (VF-MBYÇ)

Videofloroskopi ya da diğer ismiyle Modifiye Baryumlu Yutma Çalışması besinlerin sağlıklı olarak yutulup yutulmadığını belirlemek, bir yutma bozukluğu varsa buna neden olabilecek yapısal sorunları ortaya çıkarmak, bozukluğun yutmanın hangi fazda oluştuğunu ve buna neyin yol açtığını belirlemek adına kullanılan radyolojik bir görüntüleme yöntemidir.

Bu yöntem Logemann tarafından 1986'da geliştirilmiş olup yutma bozukluklarının değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yutma değerlendirme yöntemleri arasında altın standart olarak kabul edilmektedir. Videofloroskopi yutmanın tüm fazlarında fonksiyonel aktivitelerin ve anatomik yapıların gözlemlenmesini sağlayan en etkili ve en kapsamlı bilgi veren yutma değerlendirme yöntemidir (Logemann, 1998). Videofloroskopi ile yutmanın tüm fazları izlenerek hastada yutma gücü olup olmadığı ve sorunun hangi yapılardan kaynaklandığı anlaşılır

ayrıca yatak başı yutma testleri ile saptanamayan sessiz aspirasyon bu değerlendirmeyle saptanabilir. (Teasell ve ark. 2013). Ayrıca videofloroskopik değerlendirme sadece aspirasyonun meydana gelip gelmediğini belirlemede değil, aynı zamanda aspirasyon miktarının ve zamanlamasının değerlendirilmesine de olanak vermektedir.

Videofloroskopik değerlendirmenin avantajlarından ve onu diğer aletsel değerlendirme yöntemlerinden ayıran en önemli özelliklerinden birisi yutma bozukluğuna neden olan anatomik ve fizyolojik bozukluğun görüntülenmesinin yanı sıra tedaviye yönelik fikir vermesidir. Videofloroskopik değerlendirmeyle ile görüntülenen patofizyolojik bulgular doğrultusunda tedavi programı oluşturulur, normal dışı durumu normalize etmek için uygulanacak olan yutma terapisi teknikleri, manevra ve pozisyonlar belirlenir. Telafi edici pozisyon ve manevraların etkililiği görüntüleme esnasında denenerek etkisi kontrol edilebilir. Ayrıca hastanın beslenme şekli ve hangi kıvamda besin alacağı hakkında karar vermeyi sağlar (Çiyiltepe ve ark., 2004, s. 177).

Bu değerlendirme bir dil ve konuşma terapisti ve radyolog/radyoloji teknikeri tarafından yapılır. Değerlendirme ayakta ya da dik oturur şekilde gerçekleştirilir. Hastaya baryum içeren radyoopak madde ile karıştırılmış farklı kıvam ve hacimlerdeki gıdalar (ince sıvı, kalın sıvı, püre ve ekmek kıvamında katı gıdalar vb) verilerek hastaların yutmaları skopi altında eş zamanlı olarak görüntülenir. İnceleme esnasında lateral (yan) ya da ön-arka, pozisyonlarda görüntü alınır.

Videofloroskopik değerlendirmede sırasında çekilen görüntüler tekrar izlenebilir ve yavaşlatılarak değerlendirilebilir. Videofloroskopi ile yutmanın tüm fazları gözlemlenebilir. Videofloroskopi sonucunda normal yutma, penetrasyon, aspirasyon ve sessiz aspirasyon varlığı tüm kıvamlar için ayrı ayrı tespit edilir. Böylece hastanın güvenli yutabildiği kıvamların ve hangi pozisyon ve manevralar ile güvenli yutabileceğinin belirlenmesini sağlar (Ramsey ve ark. 2003; Teasell ve ark. 2013).

Videofloroskopi yutma değerlendirmesinde altın standart olarak görülse de bazı dezavantajları bulunmaktadır. Videofloroskopinin uygulanabilmesi için hastanın bilincinin açık ve koopere olması verilen besinleri ağza istemli olarak ve kabul edilebilir bir sürede alabilmesi ve ayakta veya dik oturur pozisyonda belirli bir süre kalabilmesi gerekmektedir. İmmobil hastalarda uygulama güçlüğüünün olması, düşük dozda da olsa radyasyon alınması, hastanın kooperasyonunu gerektirmesi, hastalarda kontrast madde alerjisi olma olasılığı, kontrast maddenin aspire edilme olasılığı, her kurumda

videofloroskopi cihazının bulunmaması, radyasyon nedeni ile sık sık tekrar edilemeyecek olması dezavantajları arasında yer almaktadır (Wilson ve Howe 2012).

2.3.2.2. Fiberoptik endoskopik yutma çalışması/değerlendirmesi (FEYÇ/D)

Yutma bozukluklarının değerlendirilmesinde sıklıkla kullanılan bir diğer aletsel değerlendirme yöntemi de farengeal geçişin endoskopik olarak görüntülediği fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesidir. Bu değerlendirme yöntemi dil ve konuşma terapistleri tarafından KBB hekimi ile birlikte ya da tek başına uygulanabilmektedir.

Fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesi ucunda ışık kaynağı bulunan ve ucu yukarı ve aşağı hareket edebilen esnek fiberoptik bir kameranın burundan girilerek farengeal bölgenin görüntülenmesi ve bu görüntülenme esnasında renklendirilmiş bir gıda ya da sıvının hastaya verilerek yutmanın test edilme işlemidir (Shaker, 2012; Swigert, 2007; Logemann, 1998). Bu değerlendirme yöntemi ilk kez 1988 yılında Susan Langmore ve arkadaşları tarafından geleneksel videofloroskopik değerlendirmenin gerçekleştirilmesinin zor veya olanaksız olduğu hastalarda, aspirasyonun tespit edilmesi ve ağızdan beslenmenin güvenliğinin belirlenmesi için kullanılmıştır. Fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesi ile yutmanın farengeal fazı, hipofarenks ve larenksin görüntülenmesi sağlanır bu değerlendirmeyle velofarengeal, farengeal ve larengeal bölgedeki anatomik yapılar ile yutma sırasındaki fonksiyonlarını değerlendirilebilmekte, salya ve mukus, göllenme izlenebilmektedir (Gerek ve ark., 2004; Logemann, 1998).

Fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesinde de videofloroskopik değerlendirmede olduğu gibi farklı besinler ile yutma değerlendirmesi yapıldıktan sonra gerekli olduğu durumlarda kompensatuar manevra ve stratejilerin etkisi değerlendirilebilir. Böylelikle, dil ve konuşma terapistine, yutma fonksiyonu ile ilişkili hava yolu bütünlüğünün korunmasını gözlemleme; postür, manevra, bolus modifikasyonu, duyuşal durumlardaki gelişmenin yutma etkililiği ve güvenliği üzerine etkisini inceleme, beslenme ve hidrasyonun sağlanabilmesi için gerekli önerileri verebilme imkanı sağlar (Hiss ve Postma, 2003).

Fiberoptik endoskopik yutma değerlendirmesinde farengeal ve larengeal yapıların doğrudan ve duyuşal açıdan değerlendirmesi, hastaların radyasyona maruz kalmaması

hastanın değerlendirilmesinin tekrar edilebilir olması, hareket güçlüğü olan hastalarda yatak başında da rahatlıkla kullanılabilmesi ve hemen uygulanabilir olması bu değerlendirme yönteminin avantajlarındandır (Gerek ve ark., 2004, s. 27).

Oral kavitenin görülmemesi dolayısıyla yutmanın oral fazının değerlendirilememesi, yutma esnasında görüntüde kısa süreli bir kaybolma yaşanması (White-out) ve bu nedenle kasların kasılması ile epiglot, ses telleri ve üst özofageal sfinkterin net olarak değerlendirilememesi, hiyoid elevasyonunun değerlendirilememesi, yutma anındaki penetrasyon ve aspirasyonun gözden kaçırılması ise bu değerlendirme yönteminin dezavantajları arasında yer almaktadır (Gerek ve ark., 2004, s. 27).

2.3.2.3. Diğer aletsel değerlendirme yöntemleri

Ultrason: Ultrason, yumuşak dokunun dinamik görüntülerini oluşturmak için yüksek frekanslı ses dalgalarını kullanan bir cihazdır. İnvazif olmayan bu yöntem ile dil hareketleri, bolusun oral hazırlık fazındaki kontrolü ve yutmanın oral fazı değerlendirilebilmektedir (Swigert, 2007). Oral geçiş süresi, dil hareketi ve işlevi, hiyoid kemik hareketinin görüntülenip ölçülmesinde kullanılmaktadır. Ultrasonla yapılan değerlendirmede kemik yapının arttığı bölgelerde görüntü almanın zor olması nedeniyle yutmanın farengeal fazının değerlendirilmesini zorlaştırmaktadır. Yutmanın farengeal fazının değerlendirilememesi ve aspirasyonun ve penetrasyonun görüntülenememesi bu yöntemin önemli dezavantajlarıdır (Logemann, 1998, s. 54).

Manometri: Manometre temel olarak üst ve alt özofageal sfinkterlerdeki basınç ve koordinasyonu ölçmek için kullanılan bir yöntemdir. Özellikle ÜÖS ve farenksin dinlenme, yutma ve uyarı esnasında kontraksiyon aktivitesini değerlendirmek için kullanılır. Bir basınç kaydediciye bağlı olan küçük bir tüp yemek borusu içine yerleştirilir ve yutma esnasında yemek borusundaki kas kasılmaları ölçülür. Hastanın yuttuğu lokmanın ne kadar sürede mideye gittiğini, yemek borusuna giriş ve çıkıştaki ve yemek borusu içindeki basıncı ölçülür. Bu yöntem genellikle özofageal iletim (motilite) bozukluğu olan hastaların tanınması için kullanılmaktadır (Swigert, 2007, s.129; Logemann, 1998).

Sintigrafi: Yutma fizyolojisi hakkında bilgi vermese de aspirasyon olup olmadığını, eğer aspirasyon varsa aspire edilen besinlerin miktarını ölçmek için

uygulanen nükleer bir testtir. Bu değerlendirme yönteminde radyoaktif madde ile karıştırılmış besinler hastaya verilir. Hasta besini yuttuktan sonra sintigrafik görüntülemeye izlenilebilen izotopların hava yolunda olup olmadığı tespit edilmektedir. Yapılan görüntülemeyle bolusun geçiş zamanları, aspire edilen veya farenkste biriken rezidü miktarını ölçülebilmektedir. Bolusun aspire edilen miktarını ölçmede diğer görüntüleme yöntemlerine göre daha etkili bir yöntemdir (Logemann, 1998, s. 61; Swigert, 2007, s. 129).

Elektromiyografi; Kas ya da kas grubunun kontraksiyonu hakkında bilgi edinmek için ilgili yüzeye elektrotlar yerleştirilerek yapılan bir uygulamadır. Bu yöntem yutma esnasında yutma ile ilgili kasların kasılma zamanı ve myoelektriksel aktiviteleri hakkında bilgi verir. Yutmada cilde yakın ve önemli olan kas gruplarında yüzeyel elektrotlar kullanılarak kayıt yapılabilirken, derinde yer alan kas gruplarında ise iğne elektrotlar kullanılır. Özellikle çene, ağız ve suprahiyoid kas grupları yüzeyel EMG, ile kolaylıkla değerlendirilebilmektedir. Bu kaslar yutma sırasında kasılır bu kasılma farengeal faz bitimine kadar devam eder. Bu kasılmaların EMG ile değerlendirilmesi orofarengeal yutma hakkında bilgi vermektedir. Bu değerlendirme ile yutma sırasındaki kas aktivitesi ve larenksin yukarı-aşağı yönlü hareketi hakkında bilgi elde edilebilir ancak aspirasyon ve penetrasyon değerlendirilemez (Logemann, 1998, s. 62; Swigert, 2007, s. 129).

2.4 Yutma Bozukluklarında Kullanılan Tedavi Yöntemleri

Yutma bozukluklarında kullanılan tedavi yöntemleri, hastanın genel fiziksel kapasitesi, mental durumu, mevcut tanısı, beslenme stratejisi ve yutma bozukluğunun temel olarak hangi patofizyolojiden kaynaklandığı gibi birçok alt parametreye bağlı olarak şekillenmektedir. Tedavi planının oluşturulmasında detaylı bir anamnez, klinik ve enstürmental değerlendirmeler anahtar rol oynamaktadır.

Yutma bozukluklarının tedavisinde temel hedef aspirasyon pnömonisi, havayolu obstrüksiyonları, malnutrisyon, dehidrasyon gibi hayatı tehdit eden riskleri en aza indirerek hastanın günlük besin ve sıvı ihtiyacını en uygun ve en güvenli yoldan almasını sağlamaktır. Tedavide ikinci amaç ise; hastanın günlük besin ve sıvı ihtiyacını mümkün olduğunca oral yolla karşılayabilir hale getirmektir. Yutma bozukluklarının tedavisinde hastanın en güvenli yolla beslenmesini sağlamak, yeterli nutrisyon ve hidrasyonun

sağlanması, pulmoner komplikasyon riskinin en aza indirilmesi ve hastanın hayat kalitesinin artırılması temel hedefler arasındadır. Tedavi planlanırken hastalığın tanısı, prognozu, disfajinin şiddeti, hastanın yaşı, genel fiziki durumu, solunum fonksiyonları, kognitif durumu ve motivasyonu göz önüne alınmalıdır (Neumann ve ark., 1995). Yutma bozukluklarının tedavisinde her duruma uygun tek tip bir tedavi söz konusu değildir. Yutma bozukluğunun nedeni, belirtileri ve tipine bağlı olarak farklı tedaviler uygulanır. Bu tedaviler üç grupta incelenebilir. Bunlar; geleneksel yutma tedavileri, periferik uyarım yöntemleri ve santral uyarım yöntemleridir.

2.4.1 Geleneksel terapi yöntemleri

Yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılan geleneksel terapi yöntemleri üç grupta incelenebilir. Bunlar; kompanse (telafi) edici teknikler, dolaylı terapiler ve doğrudan terapilerdir (Logemann, 1998). Kompanse edici tekniklerde yutma güçlüğüne neden olan semptomlar ortadan kaldırılmaya çalışılır. Dolaylı terapi yöntemlerinde amaç yutkunma esnasında kullanılan yapıların işlevini arttırmak ve yutmaya yardımcı olmaktır. Doğrudan terapi yöntemleri ise yutma bozukluğunu gidermek için yutkunma esnasında işlev gören kasların işlevini artırır ve yutma refleksini harekete geçirebilecek sinirlerin uyarılmasına yardımcı olur.

2.4.1.1. Telafi edici yöntemler

Telafi edici teknikler yutmayı kolaylaştıracak baş manevralarını ve besin alımı ile ilgili diyetlerin düzenlenmesini içerir.

2.4.1.1.A. Postüral teknikler (Baş manevraları):

Bu yöntemde kişinin daha rahat yutması için baş pozisyonu ayarlanarak kişinin yiyecekleri daha kolay ve güvenli şekilde yutması sağlanır. Bu yöntem pozisyonel yutma tedavisi de denmektedir. Postüral tekniklerin amacı yutma esnasında besinlerin akış yönü ve hızını değiştirerek aspirasyon riskini azaltmak ve güvenli yutma sağlamaktır. Baş pozisyonunun ayarlanması ile ilgili manevralar besin alan hastalarda yutma fonksiyonu düzelene kadar beslenme sırasında besin alımını daha güvenli kılmak için kullanılır. (Logemann,1998). Aynı zamanda baş manevraları doğrudan terapi tekniklerinin etkisini arttırmak içinde tercih edilebilmektedir. Postüral teknikler yutma fizyolojisinde bir değişiklik sağlamazlar, motor bozukluğu ortadan kaldırmaz, yalnızca kompanse ederler (Logemann, 1998, s. 160-163/196-200).

Tedavinin başlangıcında genellikle postüral teknikler kullanılarak tedaviye başlanır. Ancak uygulanacak postüral teknik/teknikler rastgele seçilmemelidir. Uygulanacak postüral teknik/tekniklere videofloroskopik değerlendirme sırasında deneyerek karar verilmeli, uygulanan manevranın aspirasyonu engellediği ve yutma güvenliğini arttırdığından emin olunduktan sonra hastaya önerilmelidir (Çiyiltepe, 2005, s. 77-79). Yutmada baş pozisyonu ile ilgili 4 postüral teknikten yararlanılır. Bunlar; başı arkaya yatırma (ekstansiyon), başı öne yatırma (fleksiyon), baş çevirme ve başı yana yatırma pozisyonlarıdır.

Başı Arkaya Yatırma (Ekstansiyon): Bu manevra özellikle oral geçiş sırasında zorluk yaşayan hastalarda bolusun geçişini kolaylaştırmak için kullanılır. Bu manevrada hasta başını yukarıya ve arkaya yatırarak yutkunur. Bu şekilde bolusun ağızdan farenkse geçişi daha kolay olur. Bu manevra daha çok dilin bolusu arkaya iletmekte zorlandığı oral/lingual defektlerde (glossektomi, oral rezeksiyon, rekonstrüksiyon, lingual paralizi) tercih edilir. Bu manevra hastaların sadece oral fazında sorun olduğunda kullanılmalı, farengeal fazda problem yaşayan hastalarda tercih edilmemelidir.

Başı Öne Yatırma (fleksiyon) / Chin Tuck: Baş manevraları içerisinde en sık tercih edilen manevra başı öne yatırma (*Chin Tuck*) manevrasıdır. Bu manevrada çene sternuma değecek şekilde yutkunma yapılır. Bu manevrada amaç başı öne eğerek bolusun geçiş hızını yavaşlatmak ve hava yoluna girişini daraltarak aspirasyon riskini azaltmaktır. Bu pozisyonda farenks ön duvarı, dil kökü ve epiglot arkaya yaklaşır, valemüle genişler bu sayede hava yolu girişi daraltılarak daha emniyetli bir yutma sağlanır. Bu pozisyon yutma esnasında havayolunun korunmasında etkilidir. Baş önde manevrasının yutma refleksinde gecikme olan, prematür kaçağı olan ve azalmış dil kökü hareketi olan hastalarda ve aspirasyonu önlemede faydalı olduğu rapor edilmiştir.

Başı Zayıf Tarafa Çevirme: Bu baş manevrasının amacı başı zayıf tarafa çevirerek yutarken bolusun sağlam taraftan akmasını sağlamak ve aspirasyon riskini azaltmaktır. Bu manevrada baş zayıf tarafa çevrilerek tiroid kartilaj üzerinde basınç oluşturulur, vokal kordların addüksiyonu sağlanır ve bolusu güçlü olan taraftan aşağı doğru yönlendirilerek hava yoluna giriş engellenmeye çalışılır. Bu pozisyon tek taraflı farengeal hemiparezi veya tek taraflı vokal kord paralizi olan hastalarda kullanılabilir.

Başı Güçlü Tarafa Yatırma (Tilt): Bu baş manevrasının amacı başı güçlü tarafa doğru yatırarak basınç ve seviye farkı oluşturmak ve bu sayede bolusun güçlü yönde

hareket etmesini sağlamaktır. Başı yana yatırma, tek taraflı zayıflığı olan hastalar için kullanılır. Hastalara, "kulağınızı omzunuza değdirmeye çalışıyormuş gibi başınızı yana yatırın" talimatı verilir. Bu teknik, bolusu ağız boşluğunun daha güçlü tarafına yönlendirdiği için yararlıdır (Logemann, 1998).

2.4.1.1.B. Diyet modifikasyonu:

Yutma bozukluklarının tedavisinde öncelikli hedef hastaların günlük kalori ihtiyacını karşılayacak besini güvenli yollardan aldığından emin olmaktır. Daha sonra hastanın mümkünse oral yoldan güvenli olarak beslenmesini sağlamak amaçlanır. Bu çerçevede sıklıkla uygulanan bir diğer telafi edici yöntem diyet modifikasyonudur. Diyet modifikasyonunda hastanın ihtiyacına uygun olan kıvamı belirleyerek hastanın güvenli yutmasını sağlamak, besin miktarı ve kıvamlarını ayarlayarak yutmayı kolaylaştırmak amaçlanır. Diyetin belirlenebilmesi için öncelikle hastanın farklı kıvamlardaki besinleri yutması videofloroskopi ya da fiberoptik endoskopi yöntemleri ile değerlendirilir. Bu değerlendirme sonrasında hastanın ağızdan beslenip beslenemeyeceğine karar verilir. Ağızdan besin alabilecek hastaların yiyeceği besinler ve onların kıvamları belirlenerek bir beslenme programı oluşturulur. Ağızdan besin almaya başlama yalnızca yaşamı sürdürmek için değil aynı zamanda yenilen besinlerden lezzet alma ve yaşam kalitesi için de önemlidir.

Bolusun kıvamında ve miktarında yapılacak modifikasyonlar yutma fonksiyonunda etkilidir. Aspirasyon riski genellikle besinlerin viskozitesi azaldıkça artma eğilimindedir. Yutma bozukluğu yaşayan hastalarda sıvı gıdaları yutmak kıvamlı gıdalara göre daha zor olmaktadır. Çünkü sıvı gıdalar diğerlerine göre daha akışkandır. Bu nedenle farenkse daha hızlı geçerler. Bu durum hava yolu yeterince kapanmadığında aspirasyon ile sonuçlanır. Ancak kıvamlı gıdalar ağızdan farenkse doğru daha yavaş ilerlemektedir bu da daha kıvamlı besinleri aspire etmeden güvenli bir şekilde yutulmasını sağlar. Diyet modifikasyonu besinin miktar, kıvam ve dokusunda değişiklik yaparak besinin ağız içinde tutulmasını ve kontrol edilmesini sağlayan düzenlemeleri kapsamaktadır. Yapılan değişiklikler yutma bozukluğunun tipi, şiddeti ve klinik seyrine göre farklılık göstermektedir. Oral faz bozukluklarında daha çok katı gıdaları yutmada zorluk yaşanırken farengeal faz bozukluklarında sıvı gıdaların kontrolünde zorluk ortaya çıkmaktadır. Diyet modifikasyonunda hastanın hangi kıvamda besin alacağı belirlenir buna göre bazı hastalar için sıvılar daha kıvamlı olarak verilebilir. Sıvılara kıvam vermek

için kullanılan çeşitli ticari ürünler bulunmaktadır. Daha kıvamlı gıdaları tercih etmek ya da sıvıların kıvamının arttırılması yutma sırasında farengeal geçişi yavaşlatır. Bu durum hava yolunun kapanması için yeterli süre oluşturur. Ayrıca sıvıların ağız içinde daha kolay kontrol edilmesine yardımcı olur. Bu sayede aspirasyona bağlı oluşabilecek akciğer enfeksiyonu oluşma riskini azaltır.

Bolusun kıvamı dışında miktarı da aspirasyon riskini etkileyebilmektedir. Hastalar çok küçük volümleri veya çok bk volümleri yutmakta sıkıntı yaşarlar. Hastalar için uygun miktarın belirlenmesi yutmayı kolaylaştıracaktır (Logemann, 1998; Raut ve ark., 2001; Kuhlemeier ve ark., 2001).

Diyet modifikasyonunda kullanılan diyet listeleri oldukça çeşitlidir. Bu nedenle besinlerin ortak bir terminolojiye göre tanımlaması interdisipliner bir alan olan yutma bozukluğunda beslenmenin sağlıklı yürütülebilmesi için oldukça onemlidir. Bunun için diyet listelerinde bir standart oluşturmak amacıyla Uluslararası Disfaji Standardizasyon Girişimi - IDDSI tarafından bir standardizasyon sistemi geliştirilmiştir. 8 basamaklı bu sistemde 0-4 arası sıvılar, 3-7 arası ise yiyecekleri temsil etmektedir (Cichero ve ark., 2017).

2.4.1.2. Dolaylı terapi yöntemleri

Dolaylı terapi yöntemleri oral yoldan besin verilmeden yutma fizyolojisini düzeltmeye yönelik egzersizleri ve stimlasyon yöntemlerini içermektedir. Dolaylı terapi yöntemlerinde amaç yutkunma esnasında kullanılan yapıların işlevini arttırmak ve yutmaya yardımcı olmaktır. Dolaylı terapi dil, dudaklar, çene, dil kökü gibi yutma sırasında işlev gören yapıların güçlendirilmesine ve yutma refleksinin tetiklenmesine yönelik çalışmaları içerir. Yapılan egzersizler yutmada işlev gören kasların üzerinde nöromusküler kontrol sağlayarak yutma işlevini gerçekleştirmeye yardımcı olur (Logemann, 1998). Dolaylı terapi yöntemleri genel olarak yutmaya hazırlık egzersizleri ve termal taktil stimlasyon egzersizleri olarak iki başlıkta incelenebilir.

2.4.1.2.A. Yutmaya hazırlık egzersizleri

Yutmaya hazırlık egzersizlerinde amaç yutmada işlev gören yapıların yeterli hareketleri yapabilmesini sağlamak ve bunun için gereken kas gücünü geliştirmektir. Bu kapsamda yapılan egzersizler; oral motor kontrol egzersizleri, bolus kontrol egzersizleri, farengeal yapıların hareket açıklığı egzersizleridir (Tan, 2008).

Oral Motor Egzersizler: Çene, dudaklar, yanaklar ve dil hareketini artırma ve kuvvetlendirmeye yönelik egzersizleri içerir (Logemann, 1998). Oral motor egzersizler aktif ve pasif kas egzersizlerini içerir. Aktif egzersizler güç alıştırma ve kas germelerini; pasif egzersizler ise oral kas yapısına uygulanan masajları içerir (McCauley ve Strand, 2008).

Bolus Kontrol Egzersizleri: Yutma olmaksızın dil kontrolünü iyileştirmek amacıyla uygulanır. Besinlerin ağız içindeki manüplasyonunu düzeltmek ve bolusu bütün halde tutmak için yapılan egzersizlerdir. Rulo yapılmış gazlı bez v.b kullanılarak bolusun ağız içi kontrolü artırılmaya çalışılır (Logemann, 1998).

Eklem Hareket Açıklığı (ROM) Egzersizleri: Uzun süreli fonasyon egzersizleri, vokal kord addüksiyon egzersizleri, larengeal elevasyonu arttırmaya yönelik falset tonda fonasyon egzersizleri, dil kökünü çalıştırmaya yönelik dirençli dil kökü egzersizleri, esneme ve gargara yapma egzersizleri ve temporomandibular eklem germe egzersizleri bu kapsamda yapılan egzersizlerdir (Logemann, 1998).

2.4.1.2.B. Termal taktil stimülasyon

Termal taktil stimülasyon 1996'da Rosenbek ve ark. tarafından tanımlanmıştır. Bu uyarımın amacı oral farkındalığı arttırmak ve beyin sapındaki yutma bölgesinde fasilitatör etki yaparak yutma refleksinin tetiklenmesini hızlandırmaktır (Rosenbek ve ark., 1998; Teismann ve ark., 2009). Bu yöntemle yutma refleksinin tetiklendiği ön plikalar soğuk ile uyarılarak, yutma refleksi tetiklenmeye çalışılır (Rosenbek ve ark., 1996). Dokunma ve soğuk uyarımın oral farkındalığı arttırdığı ve farengeal tetiklemeyi hızlandırarak korteks ve beyin sapı için uyarıcı bir duyuşsal uyaran sağladığı varsayılmaktadır (Rosenbek ve ark., 1998). Yapılan diğer çalışmalarda hafif dokunma ve soğuk stimülasyona ek olarak ekşi tatlarla yapılan oral stimülasyonun, kortikobulbar aktiviteyi hızlandırdığı ve yutma refleksinin tetiklenmesini kolaylaştırdığı belirtilmiştir (Hamdy ve ark., 2003; Mistry ve ark., 2006). Bu teknikte, buzda bekletilen en küçük boy larengeal ayna ya da ucu topuzlu metal bir çubukla ön plikalar uyarılır.

2.4.1.3. Doğrudan terapi yöntemleri

Doğrudan terapi yöntemlerinde amaç beslenme güvenliğini sağlamanın yanı sıra yutkunma esnasında işlev gören kasların işlevini arttırmak ve yutma refleksini harekete geçirebilecek sinirlerin uyarılmasına yardımcı olmaktır. Bu egzersizleri yaparken hastayı oral alıma yönlendirme tedavinin temelini oluşturur (Logemann, 1998). Bu yöntemlerin ortak amacı yutma esnasında işlev gören kaslara güç ve esneklik kazandırarak kasları kuvvetlendirmektir. Doğrudan terapi yöntemleri dolaylı terapi yöntemlerinden farklı olarak gıdalar ile yapılan egzersizlerdir ve yutma fizyolojisini değiştirirler. Yutma fonksiyonunda görev alan 50 çift kas vardır. Dolayısıyla disfaji hastalarında kas kuvvet kaybı mevcut patofizyolojinin altında yatan en önemli faktörlerden bir tanesidir. Doğrudan yutma egzersizleriyle yutma sırasında işlev gören kasların, tekrarlı ve aşırı egzersizlerle daha kuvvetli hale getirilmesi hedeflenir (Robbins ve ark., 2008). Bu sayede kas, yorgunluğa ve atrofiye karşı daha dirençli hale gelir. Geleneksel yutma terapilerinde kullanılan doğrudan terapi yöntemleri özellikle tip 1 kas liflerini uyarmada etkilidir.

Her ne kadar besin verilmeden yapılan egzersizler dolaylı, besin verilerek yapılan egzersizler doğrudan terapi yöntemleri olarak değerlendirilse de yutma sırasında işlev gören kasların güçlendirilmesine yönelik bazı besin verilmeden yapılan egzersizler yutma fizyolojisi üzerine etki ettiği için bu egzersizlere doğrudan terapi yöntemleri arasında yer verilmiştir. Bu çerçevede doğrudan yutma egzersizleri; yutma manevraları, kas güçlendirme egzersizleri olarak iki başlık altında incelenebilir.

2.4.1.3.A. Yutma manevraları

Yutma manevraları yutma sırasında kullanılan farengeal kasların belirli bir hareketini istemli olarak kontrol etmesiyle hastaların bolus kontrolünü arttırmayı ve hava yolunu korumayı amaçlar (Bülow ve ark. 2001). Bu manevralar hastaya yeni bir yutma stratejisi sağlayarak yutma fizyolojisini değiştirir (Logemann, 1998). Bu amaçla kullanılan başlıca yutma manevraları; eforlu yutma manevrası, supraglottik yutma manevrası, süper-supraglottik yutma manevrası, Mendelsohn manevrası ve Masako manevrasıdır. Bu manevraların çoğu, yutma mekanizmasında gereken fizyolojik modifikasyonu sağlamak için aktif hasta katılımı ve yoğun tekrar gerektirir. Yutma manevralarına genellikle kuru bir yutma ile başlanır ardından yiyecek vererek devam edilir. Ayrıca yutma güvenliğini

ve etkinliğini sağlamak için yemek yeme sırasında da uygulanabilir (Inamoto ve ark. 2017).

Eforlu Yutma Manevrası: Bu manevra güçlü yutma ya da sert yutma olarak da isimlendirilmektedir. Eforlu yutma manevrası ilk olarak Kahrilas ve ark. tarafından tanımlanmıştır (Kahrilas ve ark., 1991; 1992; 1993). Bu araştırmacılar tarafından yapılan ilk çalışmalar yutma sırasında artan eforun bolus üzerindeki basıncın artmasıyla farengeal rezidüde azalmaya yol açtığı belirtilmiştir. Daha sonraki yıllarda yapılan çalışmalar; eforlu yutmanın sağlıklı ve bozulmuş yutma fonksiyonun biyomekaniği üzerindeki etkilerine dair sonuçlar ortaya konmuş ve eforlu yutmanın larengeal elevasyonu artırmada da etkili olduğu rapor edilmiştir. Eforlu yutma manevrasında yutma sırasında hastaya dilini damağına doğru güçlüce bastırması, bu şekilde ağzını kapatması, tüm dil kaslarını kasarak güçlü bir şekilde yutkunması istenir. Bu manevra ile farenkse bolusun geçişini kolaylaştırılır ve dil kökü retraksiyonu artırılarak vleküladan bolusun temizlenmesi sağlanır. Ayrıca hiyoidin yukarı ve öne hareketinin artmasıyla larengeal elevasyon da artırılır (Bülow ve ark.,2001).

Supraglottik Yutma Manevrası: Bu manevranın amacı yutma öncesinde ve yutma esnasında hava yolunu istemli olarak kapalı tutmak ve aspirasyon riskini azaltmaktır. Hastanın derin nefes alması ve nefesini tutması, nefesini tutarken yutkunması, ardından nefes almadan öksürmesi istenir. Yapılmış çalışmalar bu şekilde yutmanın optimal glottik ve supraglottik kapanma sağladığını ortaya koymuştur (Martin ve ark., 1993; Logemann, 1998). Bu yutma manevrasının fizyolojik faydaları, aritenoid yaklaşımını artırarak hava yolu kapanmasının artması ve gerçek vokal kord kapanmasının yanı sıra yutma sırasında ÜÖS açıklığını arttırmasıdır. Ek olarak, hava yolu yutmada daha erken korunur ve hyolarengeal yükselme süresi uzar, bu da yutmanın geç tetiklendiği hastalar için faydalı olabilir (Ohmae ve ark., 1996).

Süper-Supraglottik Yutma Manevrası: Bu manevranın amacı da supraglottik yutma manevrasında olduğu gibi havayolunu koruyarak aspirasyon riskini azaltmaktır. Bu manevrada supraglottik yutmaya ek olarak valsalva manevrası kullanılır. Hastadan nefesini alması, nefesini tutması ve nefesini tutarken ve aşağıya doğru bastırarak yutması ardından nefes almadan öksürmesi istenir. Aşağıya doğru bastırma aritenoidleri öne doğru hareket ettirerek hava yolu girişini yutma öncesinde ve sırasında istemli olarak

kapatır ayrıca dil kökü retraksiyonunu da güçlendirir. Bu durum glottal kapanmayı arttırarak hava yolunu korur ve aspirasyonu azaltır.

Her iki manevradan sonra tekrar nefes almadan önce yapılan öksürük yutkunma sırasında larengeal vestibüle giren herhangi bir materyal kalıntısını temizlemeyi amaçlar. Bu şekilde vokal kordlar üzerinde kalan bir materyal varsa nefes alma ile materyalin aspire edilmesi de engellenir (Inamoto ve ark. 2017).

Mendelsohn Manevrası: Mendelshon manevrasının amacı havayolunu daha uzun süre kapalı tutarak korumak ve aspirasyon riskini azaltmaktır. Bu egzersiz; larengeal yükselmeyi güçlendirir ve ÜÖS'in açılmasını sağlar. Ayrıca bu egzersizle hava yolunu koruyan kaslar güçlendirilir. Bu manevrada hastadan; önce tükürüğünü yutması, yutarken larenksin hareketini eli ile hissetmesi istenir. Daha sonra tekrar yutkunması ve larenks kaslarını kasarak larenksi en yüksek pozisyonda birkaç saniye tutması istenir. Bu uygulama suprahioyoid kasların kasılarak hyolarengeal kompleksin öne ve yukarı hareketini artırır ve larengeal elevasyon süresinin uzamasını sağlar. Uzamış larengeal elevasyon, ÜÖS'in açılma genişliği ve süresini uzatır (Kahrilas ve ark., 1991; Mendelshon ve McConnel, 1987). Bu manevra aynı zamanda yutmanın zamanlamasını ve koordinasyonunu arttırır (Lazarus ve ark., 1993; McCullough ve Kim, 2013).

Mendelshon manevrasına ilişkin yapılan ilk çalışma 1990 yılında Logemann ve Kahrilas tarafından gerçekleştirilmiştir (Logemann ve Kahrilas, 1990). Bu çalışmada Mendelshon manevrasının yutma etkinliğini diğer yutma tekniklerine göre iki kat fazla artırdığı rapor edilmiştir. 1991 yılında Kahrilas ve ark. yaptıkları çalışmayla bu manevranın larengeal elevasyonu arttırarak ÜÖS kapanmasını geciktirdiğini bildirmiştir (Kahrilas ve ark., 1991). Mendelshon manevrası genel olarak larengeal elevasyonun azaldığı ve yutma sırasında koordinasyon bozukluğu saptanan hastalara önerilir. Ancak klinik olarak bu egzersiz hastalar için anlaması ve yapması zor bir egzersizdir.

Masako Manevrası: Yutma rehabilitasyonunda birçok kas grubuna yönelik kullanılan teknikler son yıllarda daha spesifik kas gruplarına yönelik dizayn edilmeye başlanmıştır. Bu çerçevede kullanılan ilk egzersiz Masako-Dil Tutma Manevrasıdır. Bu egzersize ilişkin ilk çalışmalar 1995 yılında Fujiu, Logemann ve Pauloski tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada kanser nedeniyle dil kökü rezeksiyonu yapılan hastalarda

biyomekanik bir telafi olarak posterior faringeal duvar hareketinin arttığı ortaya konmuştur. Bu bulguya dayanarak Fujiu ve ark. bu bozukluğu taklit eden bir teknik olarak dili ön dişlerin arasında tutarak yutma ile posterior faringeal duvar aktivasyonunu artırmayı amaçlamışlardır (Fujiu ve ark., 1995). Bu egzersizde hastadan dili dışarı çıkararak dil ucunu ön dişleri ile tutması ve daha sonra dili bu pozisyondayken yutkunması istenir. Egzersiz hastanın kendi tükürüğünü yutması ya da minimal besin ile yapılabilir.

Yutma sırasında dil kökü retraksiyonu ile posterior faringeal duvarın hareketi bolusun farenkse geçişi için gereken itici gücü oluşturur. Valekülada ve faringeal bölgede oluşan kalıntı dil kökü ile posterior faringeal duvar arasında yetersiz temas olduğunda oluşur. Masako egzersizi özellikle dilin iç kasları ile bağlantılı olan üst faringeal konstriktör kasların hareketini güçlendirerek faringeal kontraksiyonu artırır ve bu bölgede oluşan kalıntıyı temizlemeye yardımcı olur (Fujiu ve ark., 1995;1996, Fujiu ve Kurachi 2002).

Masako-Dil Tutma Manevrasının amacı dil kökünün geriye hareketini güçlendirerek farenks duvarına temasını sağlamaktır. Bu egzersiz aynı zamanda farenks duvarın öne hareketini de artırır ayrıca larengeal elevasyonun ve hiyoidin hareket gücünü artırarak aspirasyon riskini azaltır. Bu egzersiz özellikle dil veya oral kavite kanser cerrahisi sonrası gelişen dil zayıflığının tedavisinde etkilidir (Inamoto ve ark., 2017).

2.4.1.3.B. Kas güçlendirme egzersizleri

Kas güçlendirme egzersizleri yutma sırasında işlev gören kasların, tekrarlı ve aşırı egzersizlerle daha kuvvetli hale getirilmesini hedefleyen egzersizleri içerir. Bu egzersizlerin ortak özelliği yutma eylemi içermeyen egzersizler olmasıdır. Bu çerçevede bu egzersizler dolaylı yutma terapisi kapsamında da değerlendirilmektedir.

Shaker (Head Lift) Egzersizi: Yutma rehabilitasyonunda daha spesifik kas gruplarına yönelik egzersizlerden bir diğeri de Shaker (Head Lift) egzersizidir. Bu egzersiz ilk olarak Amerikalı bir gastroenteroloji uzmanı olan Reza Shaker ve ark. tarafından 1997’de yılında geliştirilmiştir (Shaker ve ark., 1997). Bu egzersiz spesifik olarak suprahiyoid kaslar için geliştirilmiş ilk egzersizdir. Baş kaldırma egzersizi, özellikle ön suprahiyoid

(geniohiyoid, milohiyoid ve digastrik kasları) kas grubunun gücünü artırarak ÜÖS açıklığını artırmak için tasarlanmıştır.

Shaker egzersizi için önerilen süre 6 hafta boyunca günde üç kez uygulanmasıdır. Bu egzersiz sırtüstü yatma ve bir dizi baş kaldırma işlemini tamamlamayı içerir. Egzersizin devamlı ve tekrarlı kasılmaları içeren iki aşaması bulunmaktadır. İzometrik kasılmaları içeren devamlı aşamada hastadan öncelikle düz bir yere sırt üstü yatması istenir. Daha sonra sırtüstü pozisyonda omuzlarını kaldırmadan sadece başını ayak parmaklarını görebilecek kadar yükseğe kaldırarak ayaklarına bakması ve bu pozisyonda 1 dakika boyunca kalması daha sonra yine 1 dakika başını serbest bırakarak dinlenmesi istenir. Bu aşama üç kez tekrarlanır. Tekrarlı hareketleri içeren izotonik kısımda ise yine aynı pozisyonda yatan hastadan tekrarlı olarak başını 30 kez ayak parmaklarını görebilecek kadar yükseğe kaldırıp indirmesi istenir.

İzometrik ve izotonik kasılmaları içeren bu egzersiz, suprahiyoid kasları kuvvetlendirerek larenksin öne-yukarı hareketini geliştirir ve özellikle ÜÖS'in açılma genişliği ve süresini artırır. Ayrıca priform sinüste kalıntı miktarını azaltarak yutma sonrasında meydana gelen aspirasyonu önler (Shaker ve ark., 2002; Easterling ve ark., 2005; Easterling, 2017).

Dirençli Chin Tuck (CTAR) Egzersizi: Bu egzersiz Shaker egzersizi ile aynı ilkelere dayanmaktadır. Shaker egzersizlerinin yorucu olması, zaman alan bir egzersiz olması ve nörolojik popülasyonda daha zor uygulanabilmesi nedeniyle 2014 yılında Wai Lam Yoon ve ark. bu dezavantajlarını göz önünde bulundurarak bu egzersizi uyarlamış ve Chin Tuck Against Resistance (CTAR) egzersizini geliştirmişlerdir (Yoon ve ark., 2014). CTAR egzersizi submental kasları güçlendirmek için baş önde (chin tuck) manevrası sırasında şişirilmiş bir lastik topun direncini kullanır. CTAR egzersizinde hastadan çenesinin altına koyduğu standart boyutlarda ve şişirebilen bir topu sternumuna doğru bastırması istenmektedir.

CTAR egzersizinin de Shaker egzersizinde olduğu gibi devamlı ve tekrarlı kasılmaları içeren iki aşaması bulunmaktadır. Devamlı aşamada hastalardan çenelerinin altına koydukları topu maksimum kuvvette çene ile sternum arasında sıkıştırıp 1 dakika beklemeleri, ardından 1 dakika dinlenmeleri istenir. Tekrarlı hareketleri içeren kısımda

ise yavaş bir şekilde yapabildikleri maksimum kuvvette topu çene ile sternum arasında 30 kez sıkıştırıp bırakmaları istenir.

Yapılan çalışmalar CTAR egzersizinin Shaker egzersizine göre hem daha fazla suprahiyoid kas aktivasyonu oluşturduğunu hem de daha az yorgunluk meydana getirdiğini belirtmektedir (Sze ve ark., 2016; Gao ve ark., 2017).

Dil Basınç Egzersizleri: Dil, besinleri farengeal bölgeye iletmesi için uygun hale getirir ayrıca bolusun farengeal bölgeye iletilmesi için gerekli ağız içi basıncı oluşturur (Clark ve ark., 2003; Steele ve ark., 2013). Bu yönleri göz önünde bulundurarak, dil damak basıncının oluşması, genel yutma kuvvetinin oluşmasında önemli bir rol oynamaktadır. Nörojenik bozukluklara bağlı gelişen hastalarda, özellikle inme sonrasında sıklıkla dil kuvvetinde zayıflık görülmektedir (Konaka ve ark., 2010). Dil kuvveti genel yutma fonksiyonu için önemlidir ve dirence dayalı dil egzersizlerinin dil gücünü artırdığı gösterilmiştir (Lazarus, 2006).

Bu amaçla hem dil basıncını ölçmek hem de geliştirmek amacıyla çeşitli cihazlar geliştirilmiştir. *IOPI (Iowa Oral Pressure Instrument)*, *Tongueometer* bu amaçla kullanılan cihazlara örnek olarak verilebilir. Bu cihazlarla yapılan egzersizlerde içi hava dolu basınç sensörlü küçük bir balon dil ile damak arasında maksimum çabayla sıkıştırılarak dilin gücünü ve dayanıklılığını arttırması amaçlanır. Bu egzersiz eğitiminin en büyük avantajı basınç sensörlü bir cihaz ile yapıldığı için hastaya görsel geribildirim sağlamasıdır. Bu egzersizlerin hem oral basıncı hem de bireylerin havayolu güvenliğini arttırdığı bildirilmiştir (Van den Steen ve ark., 2018). Dil ve dudakların endurans ve dayanıklılığında ki gelişimleri objektif bir biçimde takip etmeye olanak vermesi ayrıca yoğun bir tedavi programı olarak kullanılabilmesi bu cihazların son yıllarda klinik kullanımda yaygınlaşmasını sağlamıştır. Ölçüm yapan cihazların yanında sadece terapötik amaçla kullanılan *Abilex* gibi cihazlar da dirence dayalı dil egzersizleri için kullanılmaktadır.

Ekspiratuar Kas Güçlendirme Egzersizleri (EMST): EMST, disfajik hastalarda hava yolunun korunması için yutma fonksiyonuyla ilgili ekspiratuar kasların fizyolojik biyomekanizmalarını değiştirmek için tasarlanmış bir egzersizdir. EMST'nin terapötik amacı, tümü yutma fonksiyonunun koordinasyonu ile ilişkili olan ve penetrasyon ve

aspirasyon riskini azaltmaya yardımcı olan maksimal ekspiratuar basıncı, öksürük gücünü ve subglottik basıncı iyileştirmektedir (Pitts ve ark., 2009; Troche ve ark., 2010). Yeterli ekspiratuar veya subglottik basıncın sağlanması materyalin hava yoluna girmesini önler. EMST, öksürük kuvvetini, maksimum ekspiratuar basıncı, suprahıyoid kas aktivasyonunu, hiyoid elevasyonunu artırmakta ve aspirasyon riskini azaltmaktadır (Troche ve ark., 2010; Park ve ark., 2017).

EMST başlangıçta pulmoner rehabilitasyon alanında solunum kaslarının kapasitesinin arttırılmasında kullanılsa da (Gosselink, 2002; Smeltzer, Laviates ve Cook, 1996) son dönemlerde Sapienza ve meslektaşlarının çabalarıyla konuşma ve yutma rehabilitasyonu için uyarlanmış ve yutma bozukluklarının tedavisinde de kullanılmaya başlanmıştır (Kim ve Sapienza, 2005; Sapienza ve Wheeler, 2006; Silverman ve ark., 2006).

Ekspiratuar kas güçlendirme egzersizleri temel olarak kademeli şekilde arttırılan bir dirence karşı yapılan zorlu ekspirasyonu içeren bir eğitimidir ve genellikle solunum egzersiz cihazları ile yapılmaktadır. EMST egzersizlerinde bir ağızlık ve tek yönlü, yaylı bir valften oluşan kalibre edilmiş bir cihaz kullanır. Literatürde farklı varyasyonları olmasına rağmen, genel olarak uygulama, valfi serbest bırakmak için ağızlık yoluyla cihaza yeterli çabayla üfleme içerebilir; hava basıncı devam ettiği sürece valf açık kalır. Bu eğitim 5 haftalık bir süre boyunca her gün, günde 5 kez 5 nefeslik bloklar halinde uygulanır. EMST için kullanılan cihazlar kalibre edilmiş ve ayarlanabilir cihazlardır. Bu nedenle terapötik hedeflere ulaşmak için uygun şekilde direnç artırılabilir. Yapılan çalışmalar 6-8 haftalık yapılandırılmış ekspiratuar kas kuvvetlendirme eğitimlerinin suprahıyoid kas kuvvetini, aktivasyonunu ve larengeal elevasyonu arttırdığını göstermektedir.

CTAR, dil basınç ve ekspiratuar kas güçlendirme egzersizlerinin ortak özelliği egzersizler sırasında yapılan hareketlerin bir dirence karşı yapılmasıdır. Buradaki ilke yapılan hareket maksimum dirence karşı yapıldığında, kuvvet yayılımı yoluyla diğer kasları da etkilemekte böylece daha fazla motor nöron uyarılmakta ve kasın kuvvetlenmesi artmaktadır.

2.4.2 Periferel uyarım yöntemleri

Yutma bozukluklarının tedavisinde yutma sırasında işlev gören kasların kuvvetini arttırmanın yanı sıra kortikal nöropalstisteyi geliştirmek için periferel duyusal ve motor sistemi elektriksel olarak uyarın tedavi stratejileri de kullanılmaktadır. Periferel elektriksel uyarım yöntemleri iki başlık altında incelenebilir. Bunlar; deri üstünden düşük elektrik akımı vererek özellikle farengeal, larengeal bölgelerdeki zayıf kasları kuvvetlendirerek ve yeniden eğiterek motor kontrolün sağlanmasını amaçlayan Nöro Müsküler Elektrik Stimülasyonu (NMES) ve intralüminal bir kateter üzerine yerleştirilmiş elektrotlarla farenks içine yerleştirilerek farenksi uyarın Farengeal Elektrik Stimülasyonu (FES)'dur.

2.4.2.1. Nöro müsküler elektrik stimülasyonu – NMES

Nöromüsküler Elektriksel Stimülasyon (NMES) kas kontraksiyonunu arttırmak ya da yerini almak amacıyla kasa uygulanan motor eşik üzerindeki elektrik stimülasyonudur. NMES'in temel olarak motor sinirleri stimüle ederek denerve kaslardaki kas liflerini elektrik akımıyla uyararak sağlıklı kaslarda olduğu gibi bir kas kontraksiyonu meydana getirir ya da mevcut kas kontraksiyonunu artırır (Baygutaalp, 2010, s. 31). NMES ile direk kas lifi uyarılabilir ya da kası inerve eden sinire uyarı verilerek kasın kasılması sağlanabilir. Kas lifini uyarabilmek için motor eşik üzerinde uyarınlar gereklidir. Sinirlerin uyarılmasında düşük bir uyarı yeterlidir ve o sinirin uyardığı tüm kaslarda kasılma gözlenir (Tuncer ve ark., 2002).

NMES'te elektrik darbelerinden yararlanılarak kas kasılmaları oluşturulur. Bu darbeler yüzeysel elektrotlar sayesinde, etkilenen kaslara akımı ulaştırır. Merkezi sinir sisteminden gelen aksiyon potansiyellerini taklit eden elektrik darbeleri kasların kasılmalarını sağlar (Demir, 2013).

NMES, kas lifini inerve eden motor siniri taklit ederek ve motor sinir aracılığıyla kası indirek olarak uyararak kasta kontraksiyon oluşturur. NMES istemli kontraksiyonla ilişkili sürecin yerini alarak yapay bir kas aktivitesi oluşturur. NMES'de en az iki farklı mekanizma etkilidir. Birincisi, kas kasılmasının yerini doldurarak sağlanan direk kuvvetlendirmedir. İkincisi, hastanın istemli kas kontraksiyonu yapmasına olanak sağlayan duyusal farkındalık ve proprioseptif geri bildirimdeki düzelmedir (Pape ve Chipman, 2007).

Yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılan NMES cihazları bu işlev için tasarlanmış özel bir akım formu sunar. Bu amaçla farklı markaların ürettiği cihazlar mevcuttur. *VitalStim*, *Aspirre*, *AmpCare* bu cihazlara örnek olarak verilebilir. Bu cihazların ana tedavi amaçları; zayıf kasları güçlendirip yeniden eğitmek ve motor kontrolün sağlanmasına yardımcı olmaktır. Cihaz, akım türünün ve yoğunluğunun dikkatle belirlendiği sabit bir ayarda deri elektrotlarını içinde barındıran bir sistemden oluşmaktadır. Akımın oluşturduğu uyarılar, kas kontraksiyonlarını oluşturarak periferik motor sinirlerde sağlıklı bir yutma için gereken uyarımı oluştururlar. Kasların uyarılması yani fasilasyonu sonucu etkilenen kasların yeniden organizasyonunu sağlar (Wijting ve Freed, 2013, s. 8).

NMES'in yutma bozukluklarının tedavisinde periferik motor sinirleri uyatarak yutma fonksiyonunda işlev gören kasları harekete geçirmek için kullanılır. NMES tedavisiyle yutma sırasında işlev gören kaslardaki zayıflık ve güçsüzlüğün giderilmesini ve sinirlerin uyarılarak nöral ağlar yardımıyla beyindeki yutma merkezinin uyarılması ve yutmanın reorganizasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır. Yutma bozukluklarının tedavisinde NMES tedavisini diğer tedavilerden farklı kılan en önemli özelliği; yutmada işlev gören kasların morfolojik yapısında yer alan kas liflerinin tümünü uyatarak faringeal kasların fonksiyonlarını tekrar öğrenmesini sağlıyor olmasıdır.

Kasların ortaya çıkardıkları kuvvet ve endurans kapasiteleri kas liflerinin karakteristik özelliklerine bağlıdır. Kas lifleri iki geniş kategoride, yavaş seğiren Tip-1 ve hızlı seğiren Tip-2 kas lifleri olarak gruplandırılmıştır. Her kas kendi içinde Tip-1 ve Tip-2 lifleri barındırır. Yutmada işlev gören kaslarda her iki tip kas lifini barındıran hibrit kaslardır. Tip-1 lifler, daha uzun sürede yorulan endurans yüksek olan, postüral işlevlerden sorumlu liflerdir. Tip-2 lifler ise; daha hızlı kasılan, çabuk yorulan dinamik işlevlerden sorumlu liflerdir. Kasın işlevine bağlı olarak, bir lif türü diğerinden daha yüksek oranda bulunmaktadır. Yutma fonksiyonunda görev alan kasların çoğunda Tip-2 liflerinin oranı daha yüksektir. Çünkü yutmanın yüksek hızlı, dinamik ve güçlü hareketleri Tip-2 lifleriyle olanak bulmaktadır. Bazı yutma kaslarında (levator veli palatini, inferior faringeal konstrüktörler ve krikofarengus) ise Tip-1 lif oranı daha yüksektir (Wijting ve Freed, 2013, s. 67).

Normal kas kasılmasında ve istemli kas kontraksiyonunda ilk olarak Tip-1 lifler kasılmaya başlar. Bu nedenle geleneksel yutma terapilerinde kullanılan egzersizlerden ilk

olarak Tip-1lifler fayda görürler. Tip-2 lifler; aktivite arttığında, daha güçlü kontraksiyon gerektiğinde devreye girerler. Elektriksel stimülasyonda ise ilk olarak Tip-2 lifler kasılır. Tip-1lifler ancak atım genişliği ve amplitüdü arttığında devreye girer. Bunun nedeni Tip-2 liflerin uyarı eşik değerinin daha düşük olmasıdır (Vanderthommen ve ark. 2003).

Yutma bozuklukları nedeniyle yutmada işlev gören kasların yeterince kullanılmaması kaslarda atrofiye neden olmaktadır. Kullanılmamaya ve yaşlanmaya bağlı gelişen kas atrofisinde ilk olarak özellikle dinamik hareketlerde kullanılan ve hızlı kasılan Tip-2 kas lifleri etkilenir. Kasların bu fizyolojik özellikleri nedeniyle kaslar içinde yer alan lifleri uyaramilmede nöromusküler elektriksel stimülasyonu etkin bir tedavi sunmaktadır.

NMES, geleneksel yutma egzersizleriyle beraber uygulandığında hem Tip-1hem de Tip-2 kas liflerinin eşzamanlı olarak çalıştırılmış olmaktadır (Wijting ve Freed, 2013, s. 69). Ayrıca NMES uygulaması genellikle tedavi seansı sırasında tek başına egzersize göre daha çok sayıda ve daha sık yutkunma üretimine neden olur. Bu tekrarlayan yutkunma eylemi disfajinin tedavisinde etkilidir (Lim ve ark., 2009).

2.4.2.2. Farengeal elektrik stimülasyonu - FES

Farengeal elektrik stimülasyonu (FES), özellikle nörojenik nedenlere bağlı gelişen yutma bozukluklarının tedavisinde yakın zamanlarda kullanılmaya başlanan bir yöntemdir. Bu yöntem ilk olarak Hamdy ve ark. tarafından geliştirilmiştir. Bu amaçla üretilen ticari ismi *Phagenyx®* olan cihaz farengeal elektrik stimülasyonu için kullanılmaya başlanmıştır (Hamdy ve ark., 1998; 2000).

Bu yöntemde nazal veya ağız boşluğu yoluyla farenkse yerleştirilen bir intralüminal farengeal kateter üzerine yerleştirilmiş elektrotlarla farenks duvarı içinden yapılan bir elektriksel uyarımla uyarılır. Kateter, ayarlanabilir parametrelere göre bir uyarıcı üreten bir elektriksel uyarıcı baz ünitesine bağlanır. Farengeal elektrik stimülasyonun amacı birincil olarak afferent sinirleri aktive eden bir sensorimotor girdi oluşturmaktır. Bununla birlikte, uyarım daha yüksek yoğunluklarda verildiğinde, farengeal kaslarda küçük seğirmeler meydana gelmektedir (Mistry ve ark., 2014, s.8).

Bu yaklaşım, beyindeki motor korteksin uyarılabilirliğini ve organizasyonunu artırarak nöroplastisiteden yararlanmak için tasarlanmıştır. Yapılan stimülasyon 1-3 günlük bir süre boyunca günde yaklaşık 10 dakika olarak uygulanır. FES ile ilgili önceki

araştırmaların çoğu, inme ve özellikle inmenin akut fazına odaklanmıştır (Jayasekeran ve ark., 2010). Yapılan çalışmalar akut dönemde yapılan FES'nun yutma bozukluklarının tedavisinde etkili sonuçlar verdiğini rapor etmiştir. Bununla birlikte, Vasant ve ark. kronik inme sonrası disfajide FES'un etkililiğini incelemiş ve inme üzerinden 3 ay geçmiş hastalarla yaptığı çalışmada geleneksel tedaviye kıyasla FES'un yutma fonksiyonunun iyileşmesini hızlandığını göstermiştir (Vasant ve ark., 2014). Ancak FES ile ilgili literatür çalışmaları henüz yeni ve tartışmalıdır. Yapılan çalışmalar özellikle bu yaklaşımın ekonomik etkinliğini ve uzun vadeli sağlık sonuçlarını değerlendiren çalışmalara ihtiyaç duyulduğunu belirtmiştir.

2.4.3 Santral uyarım yöntemleri (Non- invazif beyin stimülasyonu)

Yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılan birçok tedavi yaklaşımına rağmen yutma güçlüğü hastalarda devam edebilmektedir. Son dönemlerde yapılan araştırmalarda özellikle inme sonrasında nöral plastisite ile ilişkisi bulunan motor iyileşmenin, kortekste yeni nöral bağlantılar oluşturabileceği, yeni fonksiyonlar kazandırabileceği ve bozukluğu düzeltebileceğini ortaya koymuştur. Bu gelişmelerin ışığında yutma bozukluklarının tedavisinde korteksin doğrudan uyarılmasıyla kortikal nöroplastisitenin geliştirilmesini amaçlayan girişimsel olmayan beyin stimülasyonu yöntemleri önem kazanmaya başlamıştır.

Bu amaçla direkt olarak korteksi uyaran Transkranial Doğru Akım Stimülasyonu (Transcranial Direct Current Stimulation-tDCS) ve Tekrarlayıcı Transkranial Manyetik Stimülasyon (Repetitive Transcranial Magnetic Stimulation-rTMS) yöntemleri yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. tDCS ve rTMS gibi yöntemler santral sistemi uyarak iyileşme amaçlamaktadır. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluğunun iyileştiği hastalar incelendiğinde hasarlanmamış motor korteksin yeniden organize olduğu görülürken, yutma bozukluğunun devam ettiği hastalarda aynı değişikliklerin gözlenmediği belirtilmiştir (Hamdy ve ark., 1996). Girişimsel olmayan kortikal uyaran yöntemleri (rTMS ve tDCS) kortikal reorganizasyonda kullanılan etkili araçlardır. Girişimsel olmayan kortikal uyarım yöntemlerinin hemisferik hasarlı hastalarda motor korteksi uyarak iyileşme sağlayabileceği düşünülmüştür (Simon ve Hamdy, 2017).

2.4.3.1. Transkranial doğru akım stimülasyonu (tDCS)

Transkranial Doğru Akım Stimülasyonu (tDCS) serebral kortekse kafatası

üzerinden zayıf doğru akım göndererek kortikal eksitabilite ve nöroplastisite üzerinde etkili noninvazif bir beyin uyarım yöntemidir. tDCS'in temel prensibi, hedef kortikal bölge üzerine yerleştirilen elektrotlar aracılığıyla zayıf ve doğru bir elektrik akımı uygulayarak beyin fonksiyonlarını modüle etmektir (Boes ve ark., 2018). Doğru akım uyarımı, membran dinlenim potansiyelini doğrudan modüle ederek hücrenin uyarılabilirlik durumunu değiştirmeyi amaçlamaktadır (Stagg, Antal ve Nitsche, 2018). tDCS, pozitif elektrot olan anottan negatif elektrot olan katoda düşük amplitüdlü akım göndererek beyinden zayıf bir doğru akım geçirir (Nitsche ve ark., 2008). Bu akım genellikle 1-2 miliamper (mA) gücünde olup anot aracılığı ile beyne girer, dokuda yol alır ve katot alanından çıkar. Beyinde hangi alanın çalışmasında değişiklik yapılmak isteniyorsa, o alana anot veya katot bağlanmasına bağlı olarak uygulama anodal tDCS veya katodal tDCS olarak adlandırılır (Nitsche ve Stagg, 2011). Anodal uyarımda amaç, ilgili bölgede uyarımı arttırmakken katodal uyarımda azaltmaktır (Nitsche ve Paulus, 2000).

Transkranial Doğru Akım Stimülasyonu (tDCS), nöral plastisiteyi arttırmak için doğru akım kullanan ve invazif olmayan yutma manevraları veya egzersizleriyle kombine edilebilen, invazif olmayan bir beyin stimülasyon tekniğidir (Nitsche ve Paulus, 2001). Son zamanlarda kullanım kolaylığı, düşük maliyeti, hastaların tolere edebilirliği ve inme sonrası akut ve subakut aşamalarında güvenli şekilde uygulanabilmesi nedeniyle ilgi gören bir yöntem haline gelmiş ve son yıllarda dil ve konuşma alanında afazi ve yutma bozukluklarının tedavisinde de kullanılmaya başlanmıştır.

Yapılan çalışmalar tDCS'in kronik inmeli hastalarda motor fonksiyonlarında iyileşmeye yol açtığını göstermiştir (Hummel ve ark., 2005, Schlaug ve ark., 2008). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, sağlıklı insan deneklerde anot tDCS'in farengeal motor kortekse uygulanmasının, farenksin uyarılabilirliğini yoğunluğa bağlı bir şekilde arttırdığını göstermiştir (Jefferson ve ark., 2009).

2.4.3.2. Transkranial manyetik stimülasyon (TMS)

Transkranial manyetik stimülasyon (TMS), invazif olmayan bir beyin uyarım yöntemidir ve motor korteksin uyarılabilirliğini kontrol etmede ve inme sonrası hemisferler arasındaki inhibitör dengesizliği azaltmada etkili olduğu düşünülmektedir (Lim ve ark., 2009). Stimülasyon genellikle beynin iki yarım küresinden birinin üzerine

yerleştirilmiş sirküler ya da sekiz şekilli bir bobin yoluyla yapılır. Sirküler bobin daha çok serebral kortekste geniş alan uygulamalarında tercih edilmektedir. Sekiz şekildeki bobin de ise iki yuvarlak alanın üst üste binmesiyle güçlü lokal bir manyetik alan oluşmaktadır. Sekiz şeklindeki bobinin oluşturduğu manyetik alan sirküler bobinin manyetik alanından daha güçlüdür. Bundan dolayı sekiz şeklindeki bobin daha hedefe yönelik limitli alanların uyarılmasında tercih edilmektedir (Abo, 2015).

Etkilenen bir hemisferin yüksek frekanslı manyetik stimülasyonunun korteksin uyarılabilirliğini arttırdığı varsayılırken, etkilenmemiş yarım kürenin düşük frekanslı stimülasyonu, hemisferler arasındaki dengesizliği azaltabilecek kortikal uyarılabilirliği düşürür (Hummel ve ark., 2005; 2006).

İlk kez 1985 yılında Barker tarafından tanımlanan bu teknikte sağlam kafatası üzerinden korteksin uyarılması amaçlanır. Ağrısız bir yöntem olması ve belirgin bir komplikasyonun olmaması nedeniyle hastalara tekrarlı olarak uygulanabilmektedir. Özellikle psikiyatri alanında uzun yıllardır kullanılmakta olan bu teknik son yıllarda dil ve konuşma alanında afazi ve yutma bozukluklarının tedavisinde de kullanılmaya başlanmıştır.

2.4.4 Diğer yöntemler

Yukarıda anlatılan yöntemler dışında yutma bozuklukların tedavisinde *cerrahi yöntemler*, *protezler* ve son yıllarda kullanılmaya başlayan *bantlama* tedavileri kullanılmaktadır.

Protezler: Yutmanın oral ve farengeal aşamasındaki yapısal eksiklikleri, hasarları olan hastalar için telafi veya fiziksel destek sağlamak ve ağız içi boşluktaki basınç ve hareketleri normalleştirmek amacıyla bazı protezler kullanılabilmektedir.

Kinezyo Bantlama: Japonya’da Dr. Kenzo Kase tarafından geliştirilen terapötik bir yöntemdir. Temel olarak dokuların elastikiyetini arttıran bu bantlar günümüzde profesyonel sporcularda ve sağlıklı bireylerde kullanılmaktadır. Bantlama son yıllarda yutma bozukluklarının tedavisinde de kullanılmaya başlanmıştır. Bu tedavide amaç: yutkunma esnasında işlev gören kasların kinezyo bant aracılığı ile desteklenmesi yutma kaslarının güçlendirilmesi ve hareket kapasitesini arttırarak yutmanın motor kontrolünün

sağlanmasına yardımcı olmaktır. Bu yöntem özellikle salya kontrolünü sağlamada yaşanan problemlerde daha sık kullanılmakla beraber farengeal faza ilişkin problemler için de uygulanmaktadır.



3. GEREÇ VE YÖNTEM

Bu bölümde araştırma modeli, denekler ve seçimi, araştırmada kullanılan veri toplama araçları, verilerin çözümü ve değerlendirilmesine ilişkin bilgilere yer verilmiştir.

3.1 Araştırma Modeli

Bu araştırma “tek – kör” randomize kontrollü bir klinik çalışma olarak planlanmıştır. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin etkililiğini değerlendirmek amacıyla ön test son test deneysel model uygulanmıştır.

3.2 Araştırma Grubu

Araştırma inme nedeniyle yutma bozukluğu gelişen hastalar arasından aşağıda belirlenen ölçütlere göre seçilen 40 kişilik örneklem grubu ile yapılmıştır. Hastalar randomize olarak 4 eşit gruba ayrılmış ve her birine iki hafta süreyle haftada beş gün toplam 10 seans tedavi uygulanmıştır. Birinci gruba sahte (sham) transkranial doğru akım uyarım tedavisi (tDCS) ve sahte nöromusküler elektrik stimülasyonu, ikinci gruba transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisi ve sahte nöromusküler elektrik stimülasyonu, üçüncü gruba nöromusküler elektrik stimülasyonu ve sahte transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisi, dördüncü gruba ise transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisi ile birlikte nöromusküler elektrik stimülasyonu uygulanmıştır. Tüm gruplara aletsel tedavilerin yanında geleneksel yutma terapisi de uygulanmıştır. Buna göre gruplar şu şekilde oluşmuştur;

1.Grup: Yutma Terapisi+Sahte tDCS+Sahte NMES

2.Grup: tDCS+Yutma Terapisi+Sahte NMES

3.Grup: NMES+Yutma Terapisi+Sahte tDCS

4.Grup: tDCS+NMES +Yutma Terapisi

3.2.1 Araştırmaya dahil edilme kriterleri

- 1) İskemik ya da hemorajik inme tanısı almış olma,
- 2) Hemisferik inmesi olma,
- 3) Yutma güçlüğü çekme ve yutma şikayeti olma,

- 4) Koopere olma, yönerge alabilme,
- 5) Elektrot yerleşimi için cilt problemi ve doku büyümesi yaşamıyor olma.

3.2.2 Araştırma için dışlama kriterleri

- 1) Beyin sapı inmesi için tipik nörolojik bulguların olması,
- 2) Uzun süreli oturma dengesinin olmaması, destekli ya da desteksiz başı dik pozisyonun sağlanmıyor olması,
- 3) Baş-boyun bölgesinde tümörleri veya neoplastik hastalığı olma ve boynuna radyoterapi uygulanması,
- 4) Yutma bozukluğuna sebep olabilecek ek kas iskelet sistemi hastalığı olması,
- 5) Yutma bozukluğuna sebep olabilecek inme dışı nörolojik hastalığı olması, (Travmatik Beyin Hasarı, Parkinson, Demans, ALS, MS, vb.)
- 6) Kalp pili, kulak tüpü olması,
- 7) Epileptik nöbet öyküsü bulunması.

3.3 Verilerin Toplaması

Araştırma sürecinde tedavi öncesinde ve sonrasında yutma bozukluğunun ve terapilerin etkililiğinin belirlenmesi için klinik değerlendirmeler ve videofloroskopik inceleme yapılmıştır. Nöromusküler elektrik stimülasyonu tedavisi (NMES) için Chattanooga tarafından üretilen, elle tutulan, pille çalışan FDA onaylı elektrik stimülatörü (VitalStim®) ve elektrotlar kullanılmıştır. Transkranyal doğru akım (tDCS) tedavisi için ActiveTek Inc. tarafından üretilen FDA onayına sahip ActivaDose® II marka neurostimülatör kullanılmıştır.

Hastaların disfajiye yönelik klinik değerlendirmeleri, Gugging Swallowing Screen (GUSS) (Bkz. Ek-6) skoru ile belirlenmiştir.

Hastaların mevcut beslenme şekilleri 7 maddeden oluşan Fonksiyonel Oral Alım Skalasına (FOAS) (Bkz. Ek-4) göre sınıflandırılmış ve tedavi öncesi ve sonrası besin alımı buna göre değerlendirilmiştir.

Tedavi öncesi ve sonrası Videofloroskopik / Modifiye Baryumlu - Yutma Çalışması (VF/MB-YÇ) uygulanarak kaydedilen görüntüler Penetrasyon Aspirasyon Skalası (PAS) (Bkz. Ek-3) ve Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası (DŞDS) (Bkz. Ek-5) kullanılarak değerlendirilmiştir.

3.4 Araştırmanın Değişkenleri

Araştırmanın **bağımsız değişkeni** inme sonrası yutma bozukluğu olan hastalara uygulanan 1.koşulda (YT+sahte tDCS+sahte NMES), 2. koşulda (tDCS+YT+sahte NMES), 3. koşulda (NMES+YT+sahte tDCS) 4.koşulda (tDCS+NMES+YT) şeklinde uygulanan yutma terapisi programlarıdır. Bu araştırmanın **bağımlı değişkeni** ise yutma bozukluğu parametreleri olarak belirlenen Gugging Swallowing Screen (GUSS), Fonksiyonel Oral Alım Skalasına (FOAS) ve VF-MBYÇ uygulanarak kaydedilen görüntülerle belirlenecek Penetrasyon Aspirasyon Skalası (PAS) ve Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası Puanları (DŞDS) olarak belirlenmiştir.

3.5 Veri Toplama Araçları

3.5.1 Gugging yutma tarama testi (GUSS)

GUSS testi, özellikle akut inmeli hastalarda kullanılan onaylanmış yutma tarama testlerinden biridir. Aspirasyon riskini taramasının yanı sıra diyet önerileri sunan GUSS testi klinikte sıkça kullanılmaktadır. Trapl ve ark. (2007) GUSS'un geçerlik ve güvenilirlik çalışmasını yapmışlardır. Bu çalışmada akut inmeli 50 hasta prospektif olarak değerlendirilmiştir. GUSS'un geçerliği FEYÇ/D ile belirlerken, güvenilirlik için 2 bağımsız terapist 2 saat içinde 20 hastayı değerlendirmiştir. Dış güvenilirlik için ise 30 hastadan oluşan diğer bir grup inme hemşireleri tarafından değerlendirilmiştir. Bu çalışma sonucunda GUSS'un disfajili ve aspirasyon riski olan inmeli hastaları tanımlamak için hızlı ve güvenilir bir yöntem olduğunu belirterek GUSS testinin aspirasyonu tarama konusunda %100 duyarlılığa sahip olduğunu tespit etmişlerdir (Trapl ve ark., 2007). Umay ve ark. (2018), tarafından GUSS'un Türkçe adaptasyon çalışması da yapılmıştır. GUSS'un en güçlü yönlerinden biri, diğer tarama testlerinin aksine, yumuşak, sıvı ve katı kıvamları ayrı değerlendirilerek disfajinin derecelendirilmesini mümkün kılmasıdır. Bu anlamda GUSS testi disfajide çoklu kıvamların yutulmasını test eden tek tarama testidir. GUSS testi iki ana kısımdan oluşmaktadır. İlk bölümü ön değerlendirmeyi içermektedir. İndirekt yutma testi olan bu bölümde hastaların 15 dakika boyunca uyanıklığı sürdürme, en az iki kez istemli öksürük ve/veya boğaz temizleme, seste değişiklik veya salya akıntısı olmadan tükürüğünü başarı ile yutabilmesi beklenir. Hasta bu bölümden 5 puan aldığı takdirde ikinci kısma geçilir, eğer hasta tam puan alamaz ise ikinci kısma geçilmez. GUSS'un bu ilk bölümünü 5 tam puan alarak geçen hastalar sırası ile yarı-katı, sıvı, katı gıdalarla değerlendirilmek üzere direkt yutma testi olan ikinci

aşamaya geçerler. İkinci bölümde ise yarı katı, sıvı ve katı olmak üzere üç farklı kıvamı içeren yutma denemeleri yapılır. Hastanın başarıyla yutabildiği denemelere puan verilerek her alt grupta 5 tam puana ulaşılır. 5 tam puana ulaşıldıktan sonra diğer alt gruba geçilerek teste devam edilir. Her alt testte yutma, istemsiz öksürük, salya akması ve ses değişimi değerlendirilir. 5 tam puana ulaşamadığında değerlendirme durdurulur ve özel bir diyet ya da videofloroskopi, fiberoptik endoskopi gibi ileri tetkiklere yönlendirilerek daha fazla araştırma yapılması tavsiye edilir. Skorlama sonrasında testten alınan 0-9 puan şiddetli, 10-14 puan orta, 15-19 puan hafif disfajiye işaret eder. Maksimum alınabilecek değer olan 20 puan ise normal yutma olarak değerlendirilir (Trapl ve ark., 2007; Warnecke ve ark., 2017).

3.5.2 Penetrasyon/Aspirasyon skalası (PAS)

Yutma bozukluklarını değerlendirmede penetrasyon ve aspirasyon şiddetinin belirlenmesi önemlidir. Aletsel tekniklerin gücünü artırmak için klinik durum ve aspirasyon şiddetini ifade etmede çeşitli derecelendirme skalaları geliştirilmiştir. Bu skalalardan birisi de penetrasyon/aspirasyon skalasıdır (PAS). PAS Rosenbek ve arkadaşları tarafından 1996 yılında 15 disfajik inmeli hastada 75 yutma değerlendirmesini kullanarak PAS'ı geliştirmişlerdir. Özellikle yutma değerlendirilmesinde kullanılan aletsel değerlendirme yöntemleri sonrası penetrasyon ve aspirasyonun sayısal verilerle gösterilmesi klinik açıdan önemlidir. PAS, aletsel değerlendirmede yutma ile ilişkili havayolu kaçışını ve şiddetini gösteren nitel bir metod olarak klinisyenlere bu olanağı sağlamaktadır (Rosenbek ve ark., 1996). Alanyazında yapılan birçok çalışmada PAS'ın güvenilirliği yüksek bulunmuştur. Karaduman ve arkadaşları tarafından ülkemizde de PAS skalasıyla ilgili güvenilirlik çalışması yayınlanmıştır (Karaduman ve ark., 2012). PAS her yaş grubunda farklı hastalar için tüm kıvamlarda aletsel yutma değerlendirmesi esnasında uygulanabilmektedir. Aynı zamanda farklı deneyimlere rağmen yüksek korelasyon çıkması PAS'ın klinikteki değerini artırmaktadır. Bu yüzden PAS tüm yutma değerlendirme bataryaları arasında klinik olarak önemli bir yere sahiptir. PAS skalasında penetrasyon ve aspirasyonun varlığı 1-8 arası puan ile değerlendirilmektedir. PAS skalasının açıklaması Ek 3'te gösterilmiştir.

3.5.3 Fonksiyonel oral alım skalası (FOAS)

Yutma bozukluklarında yapılan aletsel değerlendirme sonrası bireylerin beslenme seviyelerini belirlemek önemlidir. FOAS fonksiyonel yutma değerlendirmesi için geliştirilmiş 7 maddeden oluşan bir ölçektir. Cary ve arkadaşları 2005 yılında 302 innmeli hastayla yaptıkları çalışmayla bu skalayı tanımlamış, geçerlik ve güvenilirliğini ortaya koymuştur (Cary ve ark., 2005). FOAS, aletsel değerlendirmeyle elde edilen bulgularla; fonksiyonel durum, pnömoni öyküsü, yetersiz beslenme ve bireysel riskler gibi etmenlere dayanarak güvenli oral beslenme için öneriler sunar. FOAS bireylerin ağızdan aldığı katı ve sıvı gıdalara göre oral alımın fonksiyonel seviyesini 7 basamakta derecelendirir. FOAS'a göre 1-3 seviyesindeki bireyler tüpe bağımlı beslenirken, 4-7 seviyesindeki hastalar total oral besin alabilirler. FOAS hasta için önerilen diyet kısıtlamalarının seviyesini ölçmek için kullanışlı bir skaladır ayrıca hastaların başlangıçtaki fonksiyonel bozukluğunun derecesini değerlendirmede ve uygulanan tedavilerin etkililiğinin izlenmesinde de fayda sağlar. FOAS'ın en önemli faydası yutma bozukluğunun etiyojisi ve patofizyolojisini yansıtmamasıdır (Belafsky ve Kuhn, 2014).

3.5.4 Disfaji şiddet değerlendirme skalası (DŞDS)

Yutma bozukluklarının değerlendirilmesi sonrası hastaların yutma bozukluğunun şiddetini ifade etmek ve aletsel tekniklerin gücünü artırmak için çeşitli derecelendirme skalaları geliştirilmiştir. Bu skalalardan biri de Waxman ve arkadaşları tarafından 1990 yılında geliştirilen disfaji şiddet değerlendirme skalasıdır. Bu skalada hastalar 7 puan üzerinden değerlendirilerek normal (0), minimal (1), hafif (2), hafif/orta (3), orta (4), orta/ağır (5), ağır (6) olarak puanlanır (Waxman ve ark., 1990).

3.6 Veri Toplama Ortamı

Araştırmaya, Ocak 2020 ile Nisan 2021 tarihleri arasında İstinye Üniversitesi Liv Hospital İnme Merkezi'nde yatarak tedavi gören inme tanılı hastalar dahil edilmiştir. Araştırmaya başlanmadan Üsküdar Üniversitesi Klinik Araştırmalar Tıbbi Cihaz Araştırmaları Etik Kurulu'nun 16.03.2020 gün ve 99102440 numaralı onayı alınarak araştırmaya başlanmıştır. Araştırmamıza dâhil edilen tüm hastalardan araştırmaya başlanmadan önce onam formu ile onay alınmıştır.

3.7 Uygulama Süreci

Terapi öncesi süreç; Terapi öncesinde, inme sonrası 24 saat geçtikten sonra hastalar yatak başı yutma değerlendirmesi ile değerlendirilmiştir. Yutma bozukluğu olduğu belirlenen hastalara ileri tetkik uygulanarak hastalar VF/MB-YÇ testi ile değerlendirilmiştir. VF/MB-YÇ testi araştırmacı ve bir radyoloji teknisyeni tarafından gerçekleştirilmiştir. Bu değerlendirme için İstinye Üniversitesi Liv Hastanesi Radyoloji kliniği skopi ünitesinde kullanılmakta olan floroskopi cihazı (Philips DuoDiagnost, 2008) kullanılmıştır. İnme sonrası akut dönemde hastaların desteksiz oturma dengesi olmadığı ya da kısıtlı olduğu için floroskopi cihazının sehpa çıkartılmış, hastalar tekerlekli sandalyeye oturtularak baş ve gövde dik pozisyonda kamera lateralden görüntü alacak şekilde oturtulmuştur. Kontrast madde olarak yumuşak kıvamlar için kuru toz baryum sülfat, sıvılar için ise ioheksol etken madde içeren Omnipaque (350 mgI/ml) isimli kontrast madde kullanılmıştır. Değerlendirmeler 3 kıvam ile yapılmıştır. Yarı katı kıvam için yoğurt, sıvı kıvamı için su ve katı kıvam için ekmek kullanılmıştır. Değerlendirme sırasında bir cep telefonu ile görüntüler video olarak da kaydedilmiştir. Test esnasında ve testten sonra kaydedilen video görüntüleri incelenmiş ve detaylı yutma analizi yapılarak sonuçlar data kayıt formuna aktarılmıştır. Bu veriler çalışmanın ön test verileri olarak kabul edilmiştir. Bundan sonra çalışmaya dahil edilecek hastalar randomize olarak 4 eşit gruba ayrılmıştır.

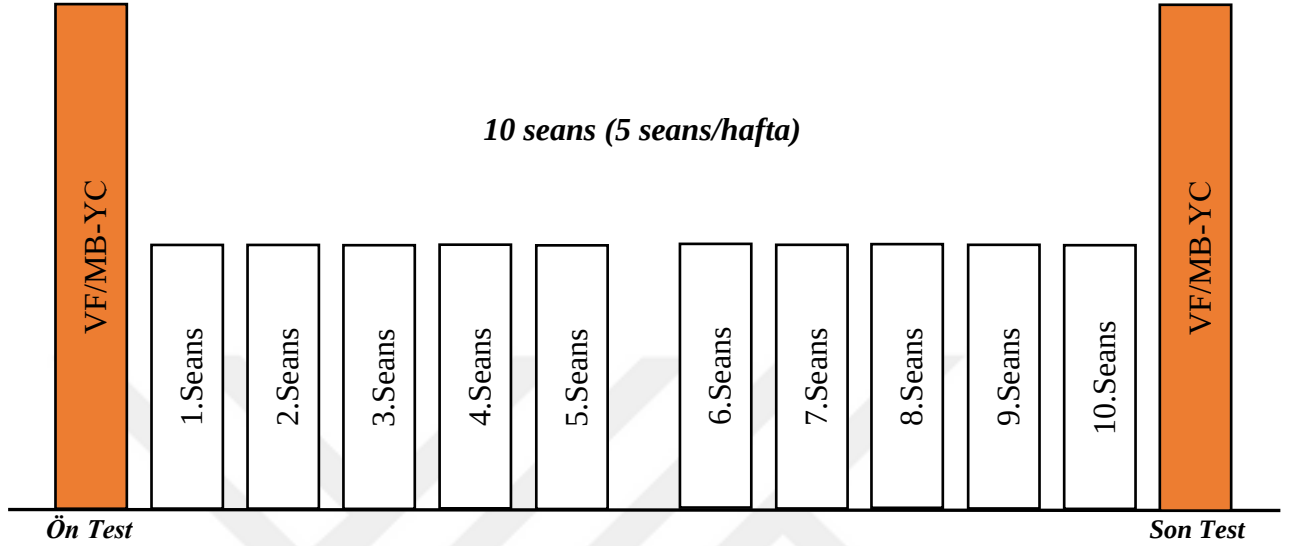
1.Grup: Birinci gruba 10 seans boyunca 1 saat süreyle geleneksel yutma terapisi uygulanmıştır. Yutma terapisi uygulanırken hastalara önce 20 dk. boyunca sahte tDCS uygulaması ardından 40 dakika süreyle sahte NMES terapisi eşlik etmiştir.

2. Grup: İkinci gruba 10 seans boyunca önce etkilenmemiş hemisfer farengeal motor korteks alanına 20 dk. boyunca 2mA gücünde anodal tDCS uygulanmış ardından 40 dakika süreyle sahte NMES terapisi yapılmıştır. Bu süreçte geleneksel yutma terapileri eşlik etmiştir.

3. Grup: Üçüncü gruba 10 seans boyunca önce 20 dk. süreyle sahte tDCS uygulaması yapılmış, ardından 40 dakika süreyle NMES terapisi yapılmıştır. Bu süreçte geleneksel yutma terapileri eşlik etmiştir.

4.Grup: Dördüncü gruba ise 10 seans boyunca önce etkilenmemiş hemisfer farengeal motor korteks alanına 20 dk. boyunca 2mA gücünde anodal tDCS uygulanmış, ardından 40 dakika süreyle NMES terapisi yapılmıştır. Bu süreçte geleneksel yutma terapileri eşlik etmiştir.

Terapi sonrası süreç; Terapi sonrasında da hastalar yine VF/MB-YÇ testi ile değerlendirilmiştir. VF/MB-YÇ testi ile elde edilen görüntüler bu konuda deneyimli olan ön test verilerine kör bir başka Dil ve Konuşma Terapisti tarafından değerlendirilerek puanlanmıştır. Bu veriler çalışmanın son test verileri olarak kabul edilmiştir.



Şekil 1: Uygulama süreci

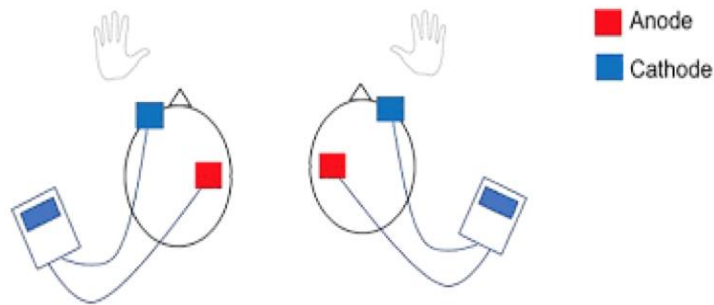
3.7.1 Geleneksel yutma terapisi uygulama süreci

Geleneksel yutma terapisi kapsamında standart bir terapi programı uygulanmamıştır. Hastaların tolerasyonuna ve ihtiyaçlarına göre yapılacak terapi egzersizleri belirlenmiştir. Yapılan değerlendirme sonrası oral besin alabilen hastalara tolere edebildikleri besin kıvamında yiyecek verilmiştir. Bu hastalarla beslenme sırasında her lokmayı yutarken eforlu yutma yapması istenmiştir. Gerek duyulan hastalarda hava yolu koruyuculuğunu arttırmak adına baş önde manevrası kullanılmıştır. Ayrıca Masako manevrası, supraglottik yutma manevrası egzersizleri çalışılmıştır. Yapabilen hastalarla Mendelsohn manevrası egzersizi yapılmıştır. Ağızdan besin alamayan hastalarda ise yutma refleksini tetiklemek adına termal taktıl stimülasyon, oral motor egzersizler, dirençli dil kökü egzersizleri ve CTAR egzersizi yapılmıştır. Besin vermeden hastanın tükürük salgısını artırmaya yönelik lolipop şeker, kırık buz ve/veya sakız kullanılarak hastaların yutkunma sayısı arttırılmaya çalışılarak tekrarlı yutma egzersizleri yapılmıştır.

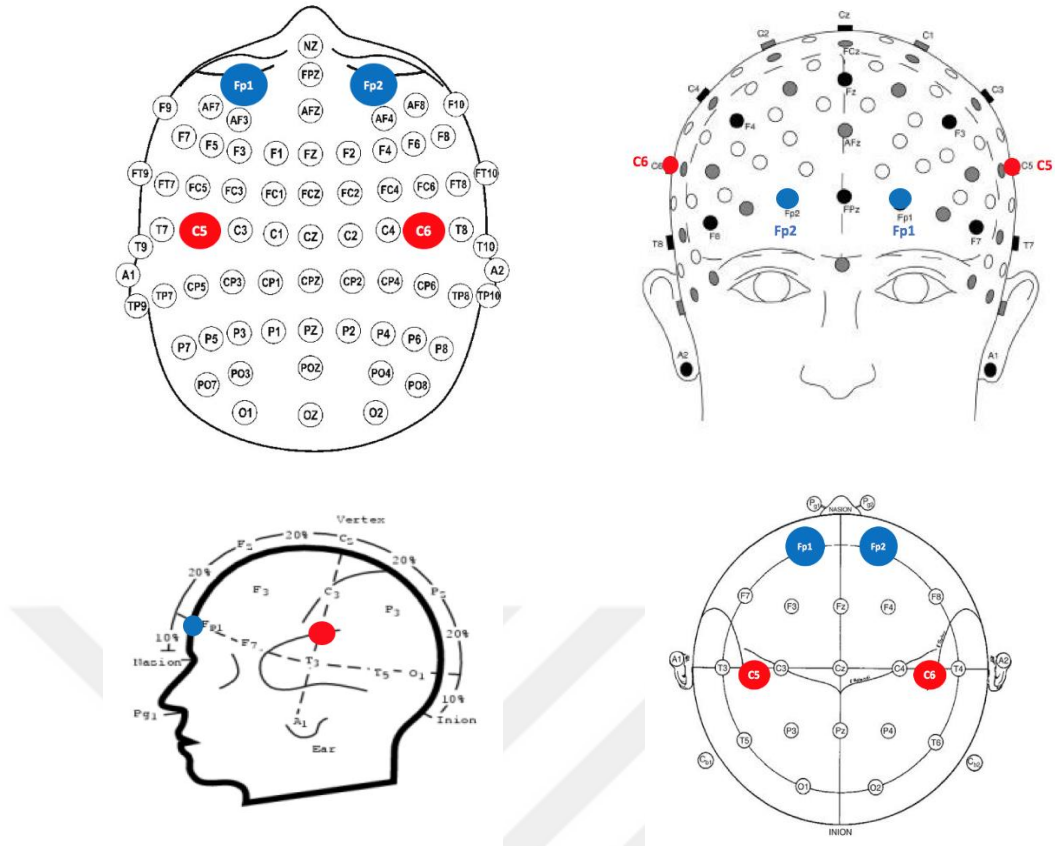
3.7.2 tDCS uygulama süreci

Transkranyal doğru akım uyarımı (tDCS) için ActivaDose II marka (ActivaTek Inc. Salt Lake City, Utah) elektriksel uyarı aleti kullanılmıştır. Anodal uyarım için, anot elektrot etkilenmemiş hemisferde farengeal motor alanı uyarmak amacı ile Uluslararası EEG 10/20 sistemine göre C3-C4 / T3-T4 bölgesinin arasına C5-C6 alanına yerleştirilmiştir. Bu bölgenin belirlenmesi için öncelikle burun kökü (nasion) ile protuberensia oksipitalis (inion) arasındaki mesafe ölçülmüştür, bu uzaklığın orta noktası vertex (Cz) olarak belirlenmiştir. Araştırmamızda C5-C6 alanının belirlenmesi için traguslar arası mesafe ölçülmüş ve tragustan bu mesafenin %20'si kadar vertexe doğru yukarı çıkılarak C5-C6 alanı belirlenmiştir. Katot elektrot ise sağ-sol supraorbital bölgeler olan Fp1-Fp2 bölgesine yerleştirilmiştir. 5x5 cm boyutunda olan süngerler izotonik solüsyon ıslatılarak direnç düşürülmüş, saçlı deri alkollü pamuk ile temizlenmiş ve elektrotlar yerlerine yerleştirilerek sabitlenmiş ve 20 dakika süresince 2 mA düzeyinde uyarım yapılmıştır.

Çalışmada gerçek ve (sahte) sham olmak üzere iki uyarı tipi kullanılmıştır. Gerçek uyarım grubunda hastalara elektriksel doğru akım uyarımı verilmiştir. Bu uygulama aşamasında uyarımın başlangıcıyla birlikte ilk 30 saniye verilen doğru akım kademeli olarak artmış 2 mA düzeyine ulaşınca 20 dakika boyunca bu düzeyde kalmıştır. Sahte (sham) uygulama aşamasında ise, katılımcılar elektriksel uyarım almamıştır. Bu uygulama aşamasında, aktif uygulama aşamasındaki elektrot yerleştirme prosedürleri aynen gerçekleştirilmiştir. Bundan sonra uyarım başlatılmış ilk 30 saniye de hastalar kademeli olarak artan akımı hissettikten sonra cihaz hastalar fark ettirilmeden kapatılmıştır. Her iki gruba da eş zamanlı geleneksel yutma terapisi eşlik etmiştir.



Şekil 2: tDCS Elektrotlarının hemisfere göre pozisyonlanması (http-1)



Şekil 3: tDCS Uygulaması sırasında elektrotların pozisyonlanması (http-2,3)

3.7.3 NMES uygulama süreci

Nöromusküler Elektrik Stimülasyonu için VitalStim® (The Chattanooga Group, Hixson, TN) kullanılmıştır. Uygulama VitalStim resmi sertifikasyon programını tamamlamış olan araştırmacı tarafından yapılmıştır. Her seansta 1 saat boyunca Vitalstim®'in sabit programı ile (80 Hz, frekansında ve 700 ms süreyle) elektrik stimülasyonu uygulanmıştır. Elektrik akımının tam olarak iletilebilmesi için erkek hastaların elektrot takılacak boyun bölgesi tıraş edilmiştir. Elektrot temasını arttırmak için boyun bölgesi önce alkollü pamuk ile sonrasında COVIDENT™ tarafından üretilmiş Uni-Patch™ Pre-TENS Skin Prep Wipes ile silinerek elektrotların yapışması sağlanmıştır.

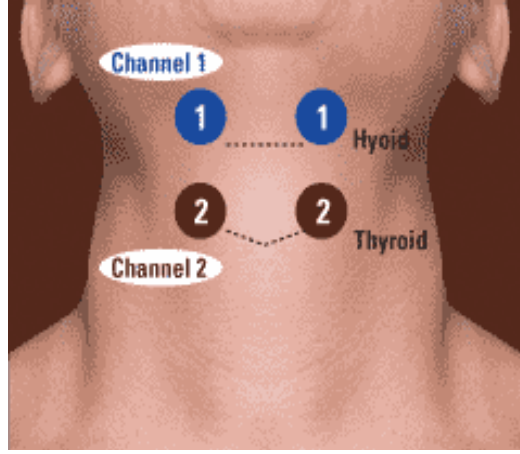
Elektrot yerleşimleri için sertifikasyon programında bulunan yerleşimler arasından 3b yerleşimi tercih edilmiştir. Bu yerleşim özellikle vokalülada ve farengeal bölgede rezidünün ön planda olduğu hastalar için tercih edilen yerleşim biçimidir. Buna göre birinci kanal hiyoidin superioruna, ikinci kanal tiroid kıkırdak ile hiyoid kemik arasına tirohiyoid kasın gövdesine ve orta hattın her iki tarafına gelecek şekilde horizontal

olarak yerleştirilmiştir. Bu yerleşimde yüzeysel uyarım sırasında mylohiyoid, digastirik kasının ön karnı, muhtemelen sternohiyoid ve omohiyoid kasları uyarılırken, derin uyarımda geniohiyoid, tirohiyoid, orta farengeal konstriktörler de yeterli yoğunlukta uyarılabilmektedir (Şekil 3). Üst kanal elektrotlar yeterince uzağa yerleştirilirse, hipoglossal siniri de uyarılabilmek mümkün olmaktadır (Wijting ve Freed, 2013, s. 78-79).

Teması artırmak için elektrotlar elastik bant kullanılarak sabitlenmiştir. Elektrotlar yerleştirildikten sonra amplitüd ayarlaması yapılmıştır. Amplitüd ayarlanırken hastanın tolere edebildiği maksimum amplitüde kadar yükseltilmiştir. Hastalar elektrik akımının artırılması sırasında sırasıyla karıncalanma, titreşim, yanma ve çekme hissetmişlerdir. Çekme evresine ulaşılmasıyla motor stimülasyon için gerekli olan kas kontraksiyonunun oluşmaya başladığı amplitüd seviyesi belirlenmiştir. Tedavi esnasında oral besin alabilen hastalara tolere edebildikleri besin kıvamında yiyecek verilmiştir. Oral besin alamayan hastalara ise lolipop şeker, buz ve/veya sakız kullanılarak uygulama süresince hastanın yutkunma sayısı arttırılmaya çalışılmıştır. Ayrıca uygun olan hastalara elektrik stimülasyonu süresince geleneksel yutma terapisi egzersizleri arasından eforlu yutma, supraglottik yutma manevrası, Mendelsohn manevrası ve Masako Manevrası egzersizleri yapılmıştır.

Çalışmada gerçek ve sahte olmak üzere iki uyarı tipi kullanılmıştır. Gerçek uyarım grubunda hastalara nöromusküler elektrik stimülasyonu uyarımı verilmiştir. Bu uygulama aşamasında uyarımın başlangıcıyla birlikte motor stimülasyon için gerekli olan kas kontraksiyonunun oluşmaya başladığı amplitüd seviyesine kadar amplitüd artırılmış ve bu düzeyde 40 dakika boyunca kalmıştır.

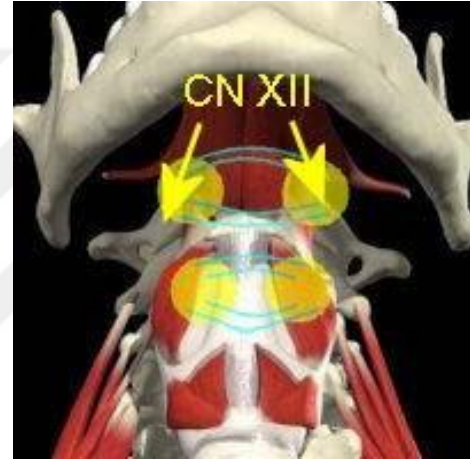
Sahte uygulama aşamasında ise, katılımcılar elektriksel uyarım almamıştır. Bu uygulama aşamasında, aktif uygulama aşamasındaki elektrot yerleştirme prosedürleri aynen gerçekleştirilmiştir. Bundan sonra uyarım başlatılmış ilk 30 saniye boyunca elektrik akım kademeli olarak artırılmış hastalar artırılan akımı hissettikten sonra cihaz hastalar fark ettirilmeden kapatılmıştır. Her iki gruba da eş zamanlı geleneksel yutma terapisi eşlik etmiştir.



Yerleşim 3b



3b yüzeysel uyarım



3b derin uyarım

Şekil 4: NMES Elektrotlarının pozisyonlanması (Wijting ve Freed, 2013, s. 80).

3.8 Verilerin Analizi

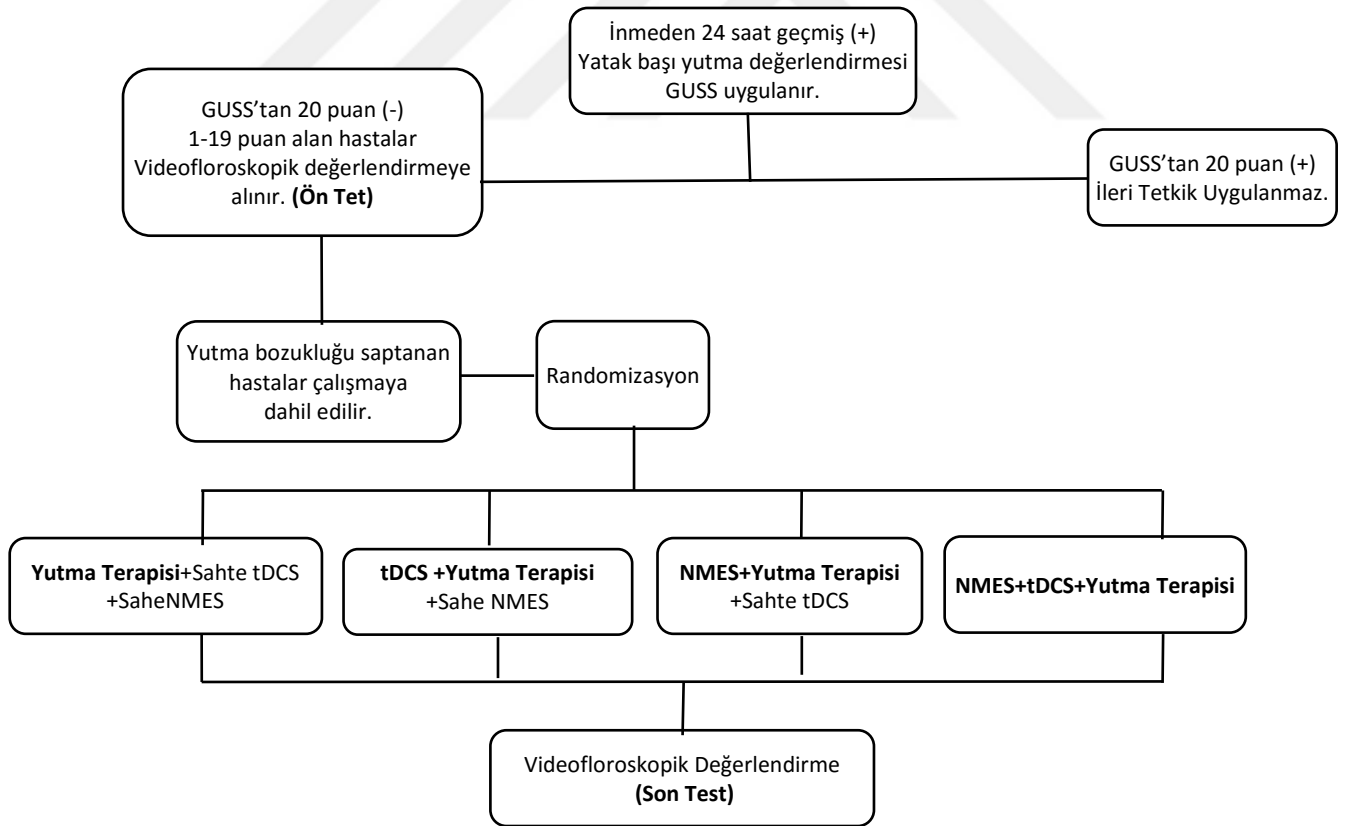
Uygulanan geleneksel terapi yöntemleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu terapisi ve transkranyal doğru akım uyarım (tDCS) tedavisi sonrasında oluşan değişimin istatistik analizi SPSS programı kullanılarak yapılmıştır. Verilerin analizi için SPSS 26.0 paket programı kullanılmıştır. Araştırmada elde edilen verilerin normallik dağılımı Shapiro Wilk testi ile test edilmiştir. Terapi grupları arasında terapi öncesi ve terapi sonrası değişimin istatistiksel analizi her gruptaki katılımcı sayısının 15'ten az olması sebebiyle parametrik olmayan testlerden Wilcoxon işaretli sıralar testi kullanılarak değerlendirilmiştir.

İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel yutma terapisinin tek başına, her iki aletsel tedaviye eşlik eder şekilde ve tüm tedavi yöntemlerinin bir arada kullanıldığı durumda tedavi verimliliğine etkisinin istatistik analizi SPSS programında Kruskal Wallis testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Araştırmada uygulanan tedavi yönteminin etkisini gruplar arasında değerlendirmek için Mann Whitney U testi kullanılmıştır. Çalışmada videofloroskopik yutma değerlendirmesi ile elde edilen görüntüler ön test verilerine kör bir başka Dil ve Konuşma Terapisti tarafından değerlendirilerek puanlanmıştır. Bu veriler çalışmanın son test verileri olarak kabul edilmiştir. İki farklı terapist tarafından yapılan değerlendirmede terapistler arası güvenilirlik Kappa testi kullanarak değerlendirilmiştir. Bulguların anlamlı olup olmadığının değerlendirilmesinde p değerinin 0.05'in altında olması istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

4. BULGULAR

Bu bölümde araştırmanın amacı doğrultusunda çalışmanın giriş ve amaç kısmında belirtilen sorulara cevaben toplanan verilerin istatistiksel analizlerine yönelik bulgulara yer verilmiştir.

Araştırmaya 40 kişi dahil edilmiştir. Araştırmaya dahil edilen hastalar inme sonrası 24 saat geçtikten sonra yatak başı yutma değerlendirmesi ile değerlendirilmiştir. Yutma bozukluğu olduğu belirlenen hastalara ileri tetkik uygulanarak hastalar VF/MB-YÇ testi ile değerlendirilmiştir. Bu veriler çalışmanın ön test verileri olarak kabul edilmiştir. Çalışmaya dahil edilen hastalar randomize olarak 4 eşit gruba ayrılmış ve her birine 10 seans tedavi uygulanmıştır. Tedavi sonrası tekrar VF-MBYÇ yapılmıştır. Bu veriler çalışmanın son test verileri olarak kabul edilmiştir. Araştırmanın uygulama akış diyagramı Şekil 4’te gösterilmiştir.



Şekil 5: Tez Uygulama akış diyagramı

4.1 Araştırmaya Katılanların Demografik ve Klinik Özelliklerine İlişkin Bulgular

Çalışmaya inme sonrası yutma bozukluğu olan 40 hasta dahil edilmiştir. Katılımcılar her birinde 10 kişi olacak şekilde 4 eşit gruba ayrılmıştır. Çalışmaya dahil edilen bireylerin 18'i (%45) kadın 22'si (%55) erkektir. Katılımcıların yaş ortalaması 65.8 ± 11.9 'dur. Çalışmaya katılanların inme tipleri incelendiğinde 36 (%90) kişinin iskemik, 4 (%10) kişinin hemorajik inme bulgusu olduğu görülmektedir. Katılımcıların lezyon yerleri incelendiğinde 14 (%35) kişinin sağ, 26 (%65) kişinin sol hemisferde lezyonu bulunmaktadır. Çalışmaya katılanların inme şiddetlerinin ortalaması 10.9 ± 4.8 olarak hesaplanmıştır. Araştırmaya katılan kişilerin tanımlayıcı özellikleri gruplara göre Tablo 1'de gösterilmiştir.

Tablo 1: Araştırmaya katılan terapi gruplarındaki bireylerin demografik ve klinik özellikleri

	YT n(10)	tDCS+YT n(10)	NMES+YT n(10)	NMES+tDCS+YT n(10)	χ^2	p
Yaş	66.9 $\pm$ 12.5	63.1 $\pm$ 14.2	68.0 $\pm$ 10.5	65.2 $\pm$ 11.5	0.34	.952
Cinsiyet (K/E)	3/7	6/4	3/7	6/4	2.50	.475
İnme Tipi					4.44	.217
- İskemik	8 (%80)	10 (%100)	8 (%80)	10(%100)		
- Hemorajik	2 (%20)	0 (%)	2 (%20)	0 (%)		
Lezyon Yeri					1.25	.740
- Sağ	2 (%20)	4 (%40)	5 (%50)	3 (%30)		
- Sol	8 (%80)	6 (%60)	5 (%50)	7 (%70)		
NIHSS*	8.6 $\pm$ 3.7	9.5 $\pm$ 3.6	11.7 $\pm$ 5.3	13.8 $\pm$ 5.3	6.48	.090

*NIHSS (National Institutes of Health Stroke Scale). İnme şiddetini değerlendiren her biri 0 ile 4 arasında belirli bir yeteneği puanlayan 11 maddeden oluşan bir skaladır. NIHSS puanları 0 ila 42 arasındadır ve daha yüksek puanlar inme şiddetinin fazla olduğunu gösterir.

Araştırmaya dahil edilen katılımcıların gruplara ayrıldıklarında benzer özellikler taşıyıp taşımadıkları ve tüm gruplar arasında katılımcıların homojen bir şekilde dağılıp dağılmadıklarını belirlemek amacıyla hastalara ait veriler SPSS programında Ki-Kare ve Kuruskal Wallis Testi kullanılarak analiz edilmiştir. Buna göre yaş, cinsiyet, inme tipi, lezyon yeri ve NIHSS skorlarına göre aralarında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır. ($p>0,05$). Buna göre grupların yaş, cinsiyet, inme tiplerine, lezyon yerlerine ve NIHSS skorlarına göre homojen olduğu söylenebilir.

“Yutma Terapisi + sahte tDCS + sahte NMES” grubundaki bireylerin yaş ortalaması 66.9 ± 12.5 olup en küçüğü 44 en büyüğü 81 yaşındadır. Bu gruptaki bireylerin 3’ü kadın, 7’si erkektir. Bu grupta 8 bireyin iskemik tipte inmesi bulunurken, 2 bireyde hemorajik tipte inme meydana gelmiştir. Katılımcıların 2’sinde sağ hemisferinde hasar görülürken 8’inde ise sol hemisfer etkilenmiştir. İnme şiddetinin ölçüldüğü National Institutes of Health Stroke Scale (NIHSS) skorlarının ortalaması ise 8.6 olarak hesaplanmıştır.

“tDCS+Yutma Terapisi+Sahte NMES” grubundaki bireylerin yaş ortalaması $63,1 \pm 14,2$; en küçük katılımcı 45, en büyüğü 80 yaşındadır. Bu grupta 6 kadın, 4 erkek bulunmaktadır. Bu gruptaki bireylerin hepsinde iskemik tipte inme meydana gelmiştir. Katılımcıların 4’ünde sağ hemisfer, 6’sında ise sol hemisfer etkilenmiştir. NIHSS skorlarının ortalaması 9.5 olarak hesaplanmıştır.

“NMES+Yutma Terapisi+Sahte tDCS” grubundaki bireylerin yaş ortalaması $68 \pm 10,5$ olup en küçüğü 49 en büyüğü 89 yaşındadır. Bu gruptaki bireylerin 3’ü kadın, 7’si erkektir. Bu grupta 8 bireyin iskemik tipte inmesi bulunurken, 2 bireyde hemorajik tipte inme meydana gelmiştir. Katılımcıların etkilenmiş hemisferlerindeki dağılımın yarı yarıya olduğu görülmektedir. Bu gruptaki bireylerin NIHSS skorlarının ortalaması ise 11.7’dir.

“tDCS+NMES +Yutma Terapisi” grubunun yaş ortalaması $65,2 \pm 11,5$ olup en küçüğü 45, en büyüğü ise 79 yaşındadır. Bu gruptaki kadın erkek dağılımı 6 kadın, 4 erkek şeklindedir. Bireylerin tamamında iskemik tipte inme meydana gelmiştir. Katılımcıların 3’ünde sağ hemisferinde hasar, 7’sinde ise sol hemisfer etkilenmiştir. Bu gruptaki bireylerin NIHSS skorlarının ortalaması 13.8’dir.

4.2 Gruplar Arası Başlangıç Değerlerinin Karşılaştırılmasına İlişkin Bulgular

Araştırmaya dahil edilen katılımcıların gruplara ayrıldıklarında benzer özellikler taşıyıp taşımadıkları ve tüm gruplar arasında katılımcıların homojen bir şekilde dağılıp dağılmadıklarını belirlemek amacıyla değerlendirme ölçütlerinde elde edilen başlangıç verileri SPSS programında Kuruskal Wallis testi kullanılarak analiz edilmiştir. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 2’de sunulmuştur.

Tablo 2: Terapi gruplarında başlangıç değerlerine ait bulgular

	YT n(10) Ort±SS	tDCS+YT n(10) Ort±SS	NMES+YT n(10) Ort±SS	NMES+tDCS+YT n(10) Ort±SS	χ^2	<i>p</i>
GUSS	10.2±3.8	9.4±5.1	8.6±4.5	7.4±5.2	3.36	.033
FOAS	2.9±1.6	3.4±1.5	2.0±1.1	2.5±1.4	5.00	.172
DŞDS	3.9±1.3	4.1±0.9	4.8±0.9	4.7±0.8	5.71	.126
PAS (Yumuşak)	3.1±3.0	1.9±1.4	2.1±2.2	3.5±2.6	2.45	.483
PAS (Sıvı)	6.9±1.4	5.7±2.5	6.9±1.2	7.2±1.2	4.25	.233

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir. **GUSS**: Gugging Swallowing Screen, **FOAS**: Fonksiyonel Oral Alım Skalası, **DŞDS**: Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası, **PAS**: Penetrasyon Aspirasyon Skalası

Buna göre tüm gruplarda GUSS, FOAS, DŞDS, PAS Yumuşak ve PAS Sıvı değerleri arasında başlangıç verileri arasında istatistiksel bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Buna göre grupların terapi öncesi skorlarına göre homojen olduğu söylenebilir.

4.3 Değerlendiriciler Arası Güvenilirliğe İlişkin Bulgular

Çalışmada videofloroskopik yutma değerlendirmesi ile elde edilen görüntüler ön test verilerine kör bir başka Dil ve Konuşma Terapisti tarafından değerlendirilerek puanlanmıştır. Bu veriler çalışmanın son test verileri olarak kabul edilmiştir. İki farklı terapist tarafından yapılan değerlendirmede terapistler arası güvenilirlik Kappa Testi kullanılarak değerlendirilmiştir. Değerlendiriciler arası güvenilirliğe ait sonuçlar Tablo 3'te sunulmuştur.

Tablo 3: Değerlendiriciler arası güvenilirliğe ait bulgular

	Kappa	<i>p</i>
DŞDS	.60	.001**
PAS - Yumuşak	.93	.001**
PAS - Sıvı	.33	.001**

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre iki farklı değerlendirici tarafından yapılan değerlendirmede DŞDS ölçeğinde yüksek derecede uyum olduğu bulunmuştur. PAS Yumuşak ölçeği için çok yüksek derecede bir uyum söz konusu iken, PAS Sıvı ölçeği için makul derecede bir uyumluluk bulunmuştur.

4.4 Uygulanan Farklı Terapi Tekniklerinin Terapi Öncesi ve Sonrası Sonuçlarına İlişkin Bulgular

Bu araştırmanın genel amacı çerçevesinde inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin etkililiği araştırılmış ve elde edilen bulgular burada sunulmuştur. Uygulanan terapi yöntemlerinin etkililiğini belirlemek amacıyla SPSS programında Wilcoxon işaretli sıralar testi ile tedavi öncesi ve sonrası değerlerdeki değişimlerin anlamlı olup olmadığı test edilmiştir. Terapi gruplarına ait terapi öncesi ve sonrası veriler Tablo 4'te sunulmuştur.

Tablo 4: Terapi gruplarına ait terapi öncesi ve sonrası sonuçlar

	YT n(10)			tDCS+YT n(10)			NMES+YT n(10)			NMES+tDCS+YT n(10)		
	TÖ	TS	p	TÖ	TS	p	TÖ	TS	p	TÖ	TS	p
GUSS	10.2	15.7	.005**	9.4	17.4	.005**	8.6	17.6	.007**	7.4	19.2	.005**
FOAS	2.9	4.3	.016*	3.4	5.9	.004**	2.0	4.9	.004**	2.5	6.1	.004**
DŞDS	3.9	2.3	.007**	4.1	1.6	.004**	4.8	1.7	.005**	4.7	1.1	.005**
PAS (Yumuşak)	3.1	1.6	.066	1.9	1.1	.066	2.1	1.0	.102	3.5	1.0	.027*
PAS (Sıvı)	6.9	3.4	.007**	5.7	1.7	.007**	6.9	1.8	.005**	7.2	1.4	.004**

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre Yutma Terapisi alan birinci grupta (YT), tDCS ve Yutma Terapisi alan ikinci grupta (tDCS+YT) ve NMES ve Yutma Terapisi alan üçüncü grupta (NMES+YT) yumuşak kıvamlardaki PAS skorları dışında tüm parametrelerde terapi öncesi ve terapi sonrasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. Üç terapinin bir arada uygulandığı dördüncü grupta (tCDS+NMES+YT) ise tüm parametrelerde terapi öncesi ve terapi sonrası değerlerdeki değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Tablo 2'de yer alan bilgiler değerlendirme ölçütlerine göre ayrı ayrı aşağıda incelenmiştir.

4.4.1 Değerlendirme ölçütlerinin gruplara göre terapi öncesi ve sonrası sonuçlarına ilişkin bulgular

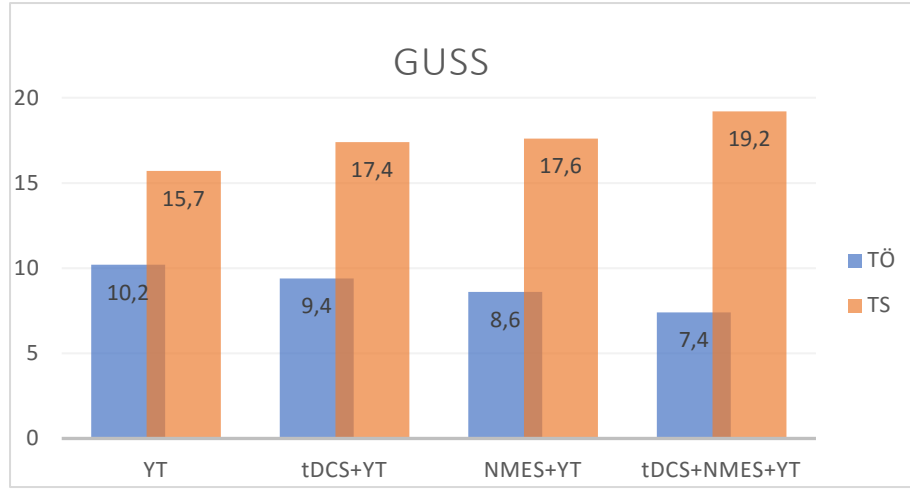
Araştırmada klinik değerlendirmeler GUSS skolasıyla gerçekleştirilmiştir. GUSS skolasında hastalar 20 puan üzerinden puanlanmaktadır. Puanlamaya göre 0-9 puan şiddetli, 10-14 puan orta, 15-19 puan hafif disfajiyi işaret etmektedir. Maksimum alınabilecek değer olan 20 puan ise normal yutma olarak değerlendirilir. GUSS ile elde edilen değerlerin terapi sonrası yükselmesi hastaların beslenmesindeki iyileşmeyi ifade etmektedir. Araştırmaya katılan terapi gruplarının GUSS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değişimleri Tablo 5’te gösterilmiştir.

Tablo 5: Terapi gruplarına ait GUSS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları

	Grup	Terapi Öncesi Ort±SS	Terapi Sonrası Ort±SS	z	p
GUSS	YT	10.2±3.8	15.7±3.1	-2.81	.005**
	tDCS+YT	9.4±5.1	17.4±5.0	-2.87	.005**
	NMES+ YT	8.6±4.5	17.6±2.7	-2.68	.007**
	tDCS+NMES+YT	7.4±5.2	19.2±1.9	-2.87	.005**

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre sadece Yutma Terapisi alan ve diğer tedavilerin sahte olarak verildiği grupta GUSS ölçeği ile elde edilen değerler ortalaması, terapi öncesinde 10.2 terapi sonrasında 15.7 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.005<0,01). tDCS tedavisi alan ve Yutma Terapisinin eşlik ettiği ikinci grupta terapi öncesinde 9.4 terapi sonrasında 17.4 olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.005<0,01). NMES ve Yutma Terapisi uygulanan üçüncü grupta ise terapi öncesinde 8.6 terapi sonrasında 17.6 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.007<0,01). Son olarak üç terapinin bir arada uygulandığı grupta GUSS ölçeği ile elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 7.4 terapi sonrasında 19.2 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.005<0,01). GUSS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki gruplara göre değişimleri Şekil 6’da gösterilmiştir.



Şekil 6 : GUSS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri

Araştırmada kullanılan bir diğer değerlendirme aracı *Fonksiyonel Oral Alım Skalasıdır*. FOAS bireylerin ağızdan aldığı katı ve sıvı gıdalara göre oral alımın fonksiyonel seviyesini 7 basamakta derecelendirir. FOAS'a göre 1-3 seviyesindeki bireyler tüpe bağımlı beslenirken, 4-7 seviyesindeki hastalar total oral besin alabilirler. FOAS ile elde edilen değerlerin terapi sonrası yükselmesi hastaların beslenmesindeki iyileşmeyi ifade etmektedir. Araştırmaya katılan terapi gruplarının FOAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değişimleri Tablo 6'da gösterilmiştir.

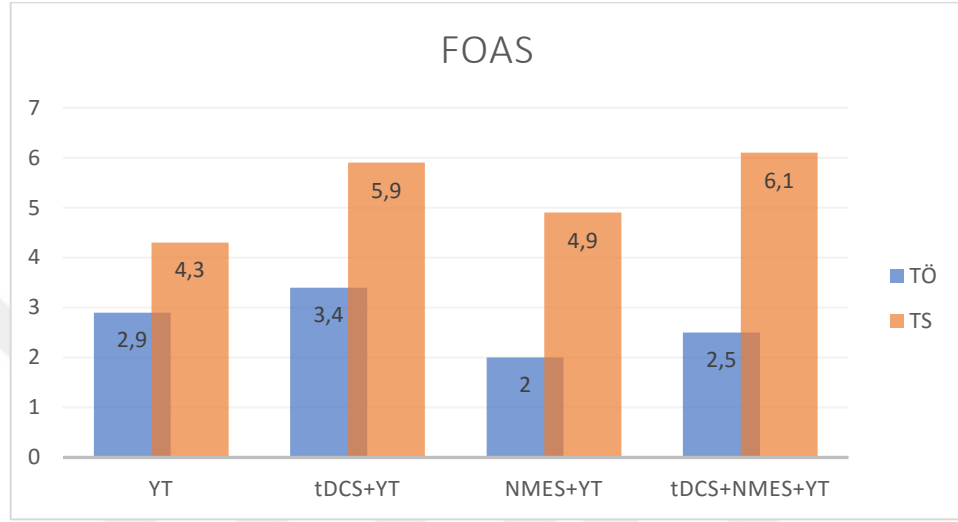
Tablo 6: Terapi gruplarına ait FOAS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları

	Grup	Terapi Öncesi Ort±SS	Terapi Sonrası Ort±SS	z	p
FOAS	YT	2.9±1.6	4.3±1.8	-2.40	.016*
	tDCS+YT	3.4±1.5	5.9±1.1	-2.84	.004**
	NMES+ YT	2.0±1.1	4.9±1.3	-2.85	.004**
	tDCS+NMES+YT	2.5±1.4	6.1±1.5	-2.84	.004**

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre sadece Yutma Terapisi alan ve diğer tedavilerin sahte olarak verildiği grupta FOAS ile elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 2.9 terapi sonrasında 4.3 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.016<0,05). tDCS tedavisi alan ve Yutma Terapisinin eşlik ettiği ikinci grupta terapi öncesinde 3.4 terapi sonrasında 5.9 olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur(p=0.004<0,01). NMES ve Yutma Terapisi uygulanan üçüncü

grupta ise terapi öncesinde 2.0 terapi sonrasında 4.9 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.004<0,01$). Son olarak üç terapinin bir arada uygulandığı grupta FOAS ölçeği ile elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 2.5 terapi sonrasında 6.1 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.004<0,01$). FOAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki gruplara göre değişimleri Şekil 7’de gösterilmiştir.



Şekil 7: FOAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri

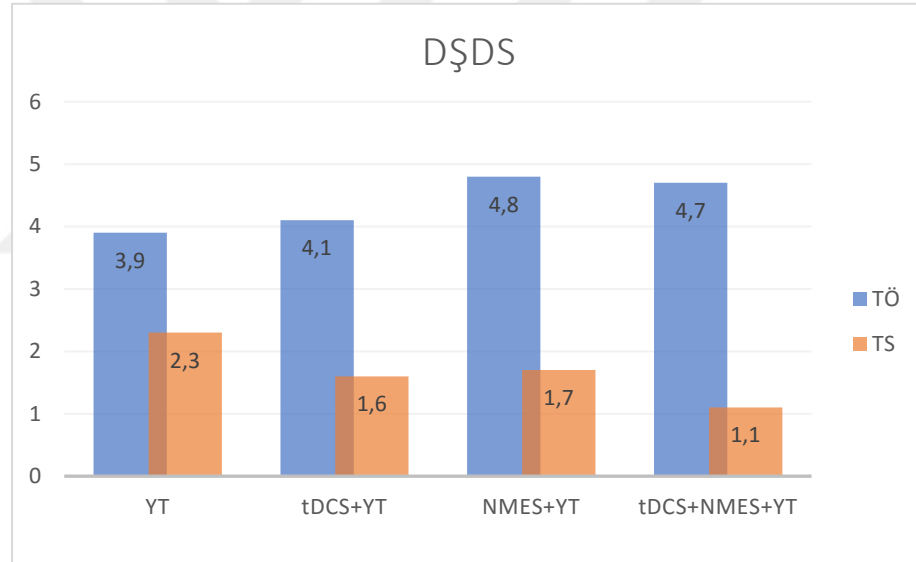
Araştırmada kullanılan değerlendirme araçlarından biri de *Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası*’dır. DŞDS hastaların yutma bozukluğunun şiddetini ifade etmek için geliştirilmiş bir skaladır. DŞDS ile elde edilen değerlerin terapi sonrası düşmesi hastaların disfaji şiddetindeki azalmayı ifade etmektedir. Araştırmaya katılan terapi gruplarının DŞDS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değişimleri Tablo 7’de gösterilmiştir.

Tablo 7: Terapi gruplarına ait DŞDS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları

	Grup	Terapi Öncesi Ort±SS	Terapi Sonrası Ort±SS	z	p
DŞDS	YT	3.9±1.3	2.3±1.3	-2.70	.007**
	tDCS+YT	4.1±0.9	1.6±0.7	-2.84	.004**
	NMES+ YT	4.8±0.9	1.7±1.1	-2.85	.005**
	tDCS+NMES+YT	4.7±0.8	1.1±1.2	-2.82	.005**

* $p<0.05$, ** $p<0.01$ anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre sadece Yutma Terapisi alan ve diğer tedavilerin sahte olarak verildiği grupta DŞDS ile elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 3.9 terapi sonrasında 2.3 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.007<0,01$). tDCS tedavisi alan ve Yutma Terapisinin eşlik ettiği ikinci grupta terapi öncesinde 4.1 terapi sonrasında 1.6 olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.004<0,01$). NMES ve Yutma Terapisi uygulanan üçüncü grupta ise terapi öncesinde 4.8 terapi sonrasında 1.7 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.005<0,01$). Son olarak üç terapinin bir arada uygulandığı grupta DŞDS ölçeği ile elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 4.7 terapi sonrasında 1.1 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.005<0,01$). DŞDS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki gruplara göre değişimleri Şekil 8’de gösterilmiştir.



Şekil 8: DŞDS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri

Araştırmada hastalardaki penetrasyon ve aspirasyonun varlığını değerlendirmek amacıyla *Penetrasyon-Aspirasyon Skalası* kullanılmıştır. PAS skalasında penetrasyon ve aspirasyonun varlığı 1-8 arası puan ile değerlendirilmektedir. PAS ile elde edilen değerlerin terapi sonrası düşmesi hastaların penetrasyon ve aspirasyon değerlerindeki iyileşmeyi ifade etmektedir. Araştırmaya katılan terapi gruplarının PAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değişimleri Tablo 8’de gösterilmiştir.

Tablo 8: Terapi gruplarına ait PAS skorlarının terapi öncesi ve sonrası sonuçları

	Grup	Terapi Öncesi Ort±SS	Terapi Sonrası Ort±SS	z	p
PAS (Yumuşak)	YT	3.1±3.0	1.6±1.3	-1.84	.066
	tDCS+YT	1.9±1.4	1.1±0.3	-1.84	.066
	NMES+ YT	2.1±2.2	1.0±0.0	-1.63	.102
	tDCS+NMES+YT	3.5±2.6	1.0±0.0	-2.21	.027*
PAS (Sıvı)	YT	6.9±1.4	3.4±2.5	-2.67	.007**
	tDCS+YT	5.7±2.5	1.7±1.2	-2.68	.007**
	NMES+ YT	6.9±1.2	1.8±1.2	-2.82	.005**
	tDCS+NMES+YT	7.2±1.2	1.4±0.7	-2.87	.004**

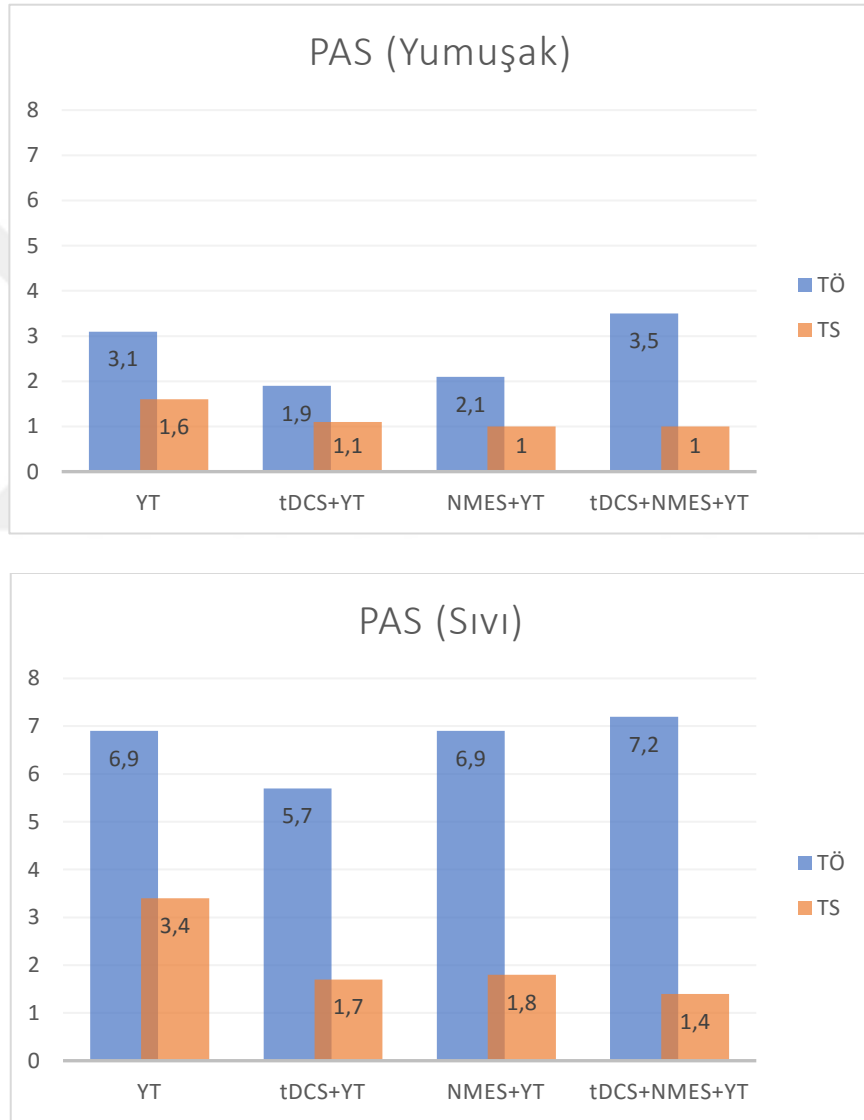
*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Videofloroskopik değerlendirme sonrası elde edilen görüntülerin PAS'a göre tedavi öncesi ve sonrası değerlerdeki değişimlerinin anlamlı olup olmadığı Wilcoxon testi ile tüm gruplar için test edilmiştir (Tablo 8).

PAS skorlarında üç terapinin bir arada uygulandığı grupta yumuşak kıvamda elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 3.5 terapi sonrasında 1.0 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.027<0,05). Bunun dışında kalan diğer gruplarda terapi sonrası iyileşme olmuştur, ancak bu değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (p>0,05). PAS skalasında yumuşak kıvamlardaki değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı çıkmaması bu kıvamın hastalar tarafından daha iyi yutulmasından kaynaklanmaktadır. Araştırmaya dahil edilen hastaların ön test değerlendirmelerinde yumuşak kıvamda penetrasyon ve aspirasyon daha az görülmüş bu nedenle başlangıç skorlarından da düşük puan almışlardır. Terapi sonrası değişimlerin istatistiksel olarak anlamlı olmaması bununla açıklanabilir. Sıvı kıvamlarda ise terapi öncesi ve sonrasında elde edilen değerlerde tüm gruplarda istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur.

Buna göre sadece Yutma Terapisi alan ve diğer tedavilerin sahte olarak verildiği grupta PAS ile sıvı kıvamda elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 6.9 terapi sonrasında 3.4 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.007<0,01). tDCS tedavisi alan ve Yutma Terapisinin eşlik ettiği ikinci grupta terapi öncesinde 5.7 terapi sonrasında 1.7 olarak belirlenmiştir. Bu fark istatistiksel olarak

anlamlı bulunmuştur ($p=0.007<0,01$). NMES ve Yutma Terapisi uygulanan üçüncü grupta ise terapi öncesinde 6.9 terapi sonrasında 1.8 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.005<0,01$). Son olarak üç terapinin bir arada uygulandığı grupta PAS ile sıvı kıvamda elde edilen değerler ortalaması terapi öncesinde 7.2 terapi sonrasında 1.4 olarak hesaplanmıştır. Bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.004<0,01$). PAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki gruplara göre değişimleri Şekil 9’da gösterilmiştir.



Şekil 9: PAS skorlarının terapi öncesi ve sonrasındaki değerleri

4.5 Uygulanan Farklı Terapi Tekniklerinin Gruplar Arası Karşılaştırmasına İlişkin Bulgular

Araştırmanın genel amacı çerçevesinde inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin etkililiğini belirlemek, geleneksel yutma terapisinin tek başına, diğer tedavi yöntemlerine eşlik eder şekilde ve tüm tedavi yöntemlerinin bir arada kullanıldığı durumda tedavi verimliliğine etkisi değerlendirilmiştir. Uygulanan terapi yöntemlerinden hangi grubun daha etkili olduğunu belirlemek için veriler SPSS programında analiz edilmiştir. Her gruptaki katılımcı sayısının 15'ten az olması sebebiyle verilerin analizi parametrik olmayan testlerden Kruskal Wallis testi ile yapılmıştır. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 9'da sunulmuştur.

Tablo 9: Terapi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları

	YT n(10) Ort±SS	tDCS+YT n(10) Ort±SS	NMES+YT n(10) Ort±SS	NMES+tDCS+YT n(10) Ort±SS	χ^2	p
GUSS	5.5±2.5	8.0±4.5	9.0±4.4	11.8±4.6	11.51	.009**
FOAS	1.4±1.3	2.5±1.1	2.9±1.2	3.6±1.2.1	13.17	.004**
DŞDS	-1.6±1.0	-2.5±0.7	-3.1±1.1	-3.6±1.1	15.08	.002**
PAS (Yumuşak)	-1.5±2.3	-0.8±1.3	-1.1±2.1	-2.5±2.6	2.83	.418
PAS (Sıvı)	-3.5±2.2	-4.0±2.3	-5.1±1.2	-5.8±1.1	7.85	.049*

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Gruplar arasında terapi öncesi sonrası değişimin büyüklüğü bakımından yapılan karşılaştırmada gruplar arasında GUSS, FOAS, DŞDS ve sıvı kıvamlardaki PAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur (p=0,009, p=0,004, p=0,002<0,01 ve p=0,049<0,05). GUSS, FOAS, DŞDS ve sıvı kıvamlardaki PAS skorları değişiminde terapinin en etkili olduğu grubun üç terapinin bir arada kullanıldığı (tDCS+NMES+YT) grupta gerçekleştiği görülmüştür. Yumuşak kıvamlardaki PAS skorlarında ise anlamlı fark bulunmamıştır.

4.5.1 Değerlendirme ölçütlerinin gruplar arası karşılaştırma sonuçlarına ilişkin bulgular

Araştırmada yer alan terapi grupları arasında hangi tedavi yönteminin daha etkili olduğunu değerlendirmek amacıyla değerlendirme ölçütlerine ilişkin bulgular grup grup karşılaştırılarak aşağıda sunulmuştur. Uygulanan terapi yöntemlerinin gruplar arası farkını belirlemek amacıyla SPSS programında Mann Whitney U testi kullanılmıştır.

Araştırmaya dahil edilen gruplardan sadece Yutma Terapisi alan grupla tDCS tedavisine yutma terapisinin eşlik ettiği ikinci grup arasında terapi etkililiğini belirlemek için iki grup arası veriler Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 10’da sunulmuştur.

Tablo 10: Terapi öncesi ve sonrası, Yutma Terapisi ile tDCS ve Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları

	YT n(10)	tDCS+YT n(10)	U	z	p
GUSS	5.5±2.5	8.0±4.5	29.5	-1.566	.117
FOAS	1.4±1.3	2.5±1.1	27	-1.818	.069
DŞDS	-1.6±1.0	-2.5±0.7	24	-2.087	.037*
PAS (Yumuşak)	-1.5±2.3	-0.8±1.3	45	-.428	.669
PAS (Sıvı)	-3.5±2.2	-4.0±2.3	42.5	-.577	.564

*p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre iki grup arasında tDCS ve Yutma Terapisinin beraber uygulandığı grup sadece Yutma Terapisi grubuna göre daha büyük bir gelişme göstermiştir ancak DŞDS parametresi dışında kalan diğer parametreler arasında bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. DŞDS parametresinde tDCS grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur(p=0.037<0,05).

Araştırmaya dahil edilen gruplardan sadece Yutma Terapisi alan grupla NMES tedavisine yutma terapisinin eşlik ettiği grup arasında terapi etkililiğini belirlemek için iki grup arası veriler Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 11’de sunulmuştur.

Tablo 11: Terapi öncesi ve sonrası, Yutma Terapisi ile NMES ve Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları

	YT n(10)	NMES+YT n(10)	U	z	p
GUSS	5.5±2.5	9.0±4.4	21.5	-2.172	.03*
FOAS	1.4±1.3	2.9±1.2	20.5	-2.327	.02*
DŞDS	-1.6±1.0	-3.1±1.1	15.5	-2.714	.007**
PAS (Yumuşak)	-1.5±2.3	-1.1±2.1	45	-0.446	.656
PAS (Sıvı)	-3.5±2.2	-5.1±1.2	29.5	-1.580	.114

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre iki grup arasında NMES ve Yutma Terapisinin beraber uygulandığı grup sadece Yutma Terapisi grubuna göre daha büyük bir gelişme göstermiştir. GUSS, FOAS, DŞDS parametresinde gruplar arası fark NMES grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.03, p=0.02<0,05, p=0.007<0,01). Yumuşak ve sıvı kıvamlarda elde edilen PAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Araştırmaya dahil edilen gruplardan sadece Yutma Terapisi alan grupla üç terapiyi bir arada alan grup arasında terapi etkililiğini belirlemek için iki grup arası veriler Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 12’de sunulmuştur.

Tablo 12: Terapi öncesi ve sonrası, Yutma Terapisi ile tDCS+NMES+Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları

	YT n(10)	tDCS+NMES+YT n(10)	U	z	p
GUSS	5.5±2.5	11.8±4.6	12	-2.894	.004**
FOAS	1.4±1.3	3.6±1.2.1	9	-3.164	.002**
DŞDS	-1.6±1.0	-3.6±1.1	9	-3.160	.002**
PAS (Yumuşak)	-1.5±2.3	-2.5±2.6	38.5	-.934	.350
PAS (Sıvı)	-3.5±2.2	-5.8±1.1	18	-2.540	.011*

*p<0.05, **p<0.01 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre iki grup arasında üç terapiyi bir arada alan grup sadece Yutma Terapisi grubuna göre çok daha büyük bir gelişme göstermiştir. GUSS, FOAS, DŞDS ve sıvı kıvamlardaki PAS parametresinde gruplar arası fark üç terapiyi bir arada alan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur ($p=0.004$, $p=0.002$, $p=0.002<0,01$, $p=0.011<0,05$). Yumuşak kıvamlarda elde edilen PAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Araştırmaya dahil edilen gruplar arasında cihaz kullanılan iki grup arasında terapi etkililiğini belirlemek amacıyla terapi öncesi ve terapi sonrası elde edilen veriler arası fark Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 13'te sunulmuştur.

Tablo 13: Terapi öncesi ve sonrası, tDCS ve Yutma Terapisi ile NMES ve Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları

	tDCS+YT n(10)	NMES+YT n(10)	U	z	p
GUSS	8.0±4.5	9.0±4.4	37.5	-.958	.338
FOAS	2.5±1.1	2.9±1.2	41	-.739	.460
DŞDS	-2.5±0.7	-3.1±1.1	33.5	-1.356	.175
PAS (Yumuşak)	-0.8±1.3	-1.1±2.1	48	-.178	.859
PAS (Sıvı)	-4.0±2.3	-5.1±1.2	37	-1.003	.316

* $p<0.05$ anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre terapi öncesi ve terapi sonrası skorlar arasındaki fark NMES grubu lehine daha fazla olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Araştırmaya dahil edilen gruplardan tDCS tedavisi ile Yutma Terapisi alan grupla üç terapiyi bir arada alan grup arasında terapi etkililiğini belirlemek için iki grup arası veriler Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 14'te sunulmuştur.

Tablo 14: Terapi öncesi ve sonrası, tDCS ve Yutma Terapisi ile tDCS+NMES+Yutma Terapisi grupları arasındaki verilerin karşılaştırma sonuçları

	tDCS+YT n(10)	tDCS+NMES+YT n(10)	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
GUSS	8.0±4.5	11.8±4.6	20.5	-2.273	.023*
FOAS	2.5±1.1	3.6±1.2.1	23	-2.119	.034*
DŞDS	-2.5±0.7	-3.6±1.1	21	-2.303	.021*
PAS (Yumuşak)	-0.8±1.3	-2.5±2.6	32	-1.459	.144
PAS (Sıvı)	-4.0±2.3	-5.8±1.1	27	-1.830	.067

*p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre iki grup arasında üç terapiyi bir arada alan grup tDCS ve Yutma Terapisi alan gruba göre daha büyük bir gelişme göstermiştir. GUSS, FOAS, DŞDS parametresinde gruplar arası fark üç terapiyi birlikte alan grup lehine istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur (p=0.023, p=0.034, p=0.021<0,05). Yumuşak ve sıvı kıvamlarda elde edilen PAS skorları arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Son olarak araştırmaya dahil edilen gruplardan NMES tedavisi ile yutma terapisi alan grupla üç terapiyi bir arada alan grup arasında terapi etkililiğini belirlemek için iki grup arası veriler Mann Whitney U testi kullanılarak karşılaştırılmıştır. Terapi gruplarına ait sonuçlar Tablo 15'te sunulmuştur.

Tablo 15: Terapi Öncesi ve Sonrası, NMES ve Yutma Terapisi İle tDCS+NMES+Yutma Terapisi Grupları Arasındaki Verilerin Karşılaştırma Sonuçları

	NMES+YT n(10)	tDCS+NMES+YT n(10)	<i>U</i>	<i>z</i>	<i>p</i>
GUSS	9.0±4.4	11.8±4.6	35	-1.156	.248
FOAS	2.9±1.2	3.6±1.2.1	32	-1.413	.158
DŞDS	-3.1±1.1	-3.6±1.1	36	-1.099	.272
PAS (Yumuşak)	-1.1±2.1	-2.5±2.6	33.5	-1.373	.170
PAS (Sıvı)	-5.1±1.2	-5.8±1.1	31	-1.516	.130

*p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre tedavi öncesi ve tedavi sonrası skorlar arasındaki fark üç tedaviyi bir arada alan grup lehine daha fazla olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

4.6 Tedaviler Sonrası Grupların Beslenme Şekillerinde Meydana Gelen Değişikliklere İlişkin Bulgular

Araştırmaya katılan 40 hastanın beslenme durumları incelendiğinde; tedavi öncesinde hastaların 4'ü (%10) PEG ile, 12'si (%30) NG ile, 16'sı (%40) oral beslenmenin yanında sıvı kıvamlar için NG ile ve hastaların 8'i (%20) oral beslenmenin yanında sıvı kıvamlar için kıvam koyulaştırıcı kullanarak beslenmekteydi. Tedavi sonrasında hastaların 20'si (%50) tamamen oral beslenmeye geçmiştir. Hastaların 4'ü (%10) PEG yanında oral gıda almaya başlamıştır. Hastaların 5'i (%12.5) NG yanında oral beslenmeye geçmiştir. Hastaların 11'i (%27.5) oral beslenmenin yanında sıvı kıvamlar için kıvam koyulaştırıcı kullanarak beslenmeye başlamıştır. Araştırmada yer alan tedavi gruplarında hastaların tedavi öncesi ve sonrasına ait beslenme şekillerine ilişkin değişimler Tablo 16'da sunulmuştur.

Tablo 16: Tedavi öncesi ve sonrası beslenme şekillerindeki değişimlere ilişkin sonuçlar

Beslenme Şekli	YT n(10)		tDCS+YT n(10)		NMES+YT n(10)		NMES+tDCS+YT n(10)	
	TÖ	TS	TÖ	TS	TÖ	TS	TÖ	TS
PEG	1	0	0	0	3	0	0	0
NG	3	0	2	0	2	0	5	0
Oral	0	1	0	6	0	6	0	7
Oral+PEG	0	1	0	0	0	3	0	0
Oral+NG	5	3	4	0	3	1	4	1
Oral+ Kıvam K.	1	5	4	4	2	0	1	2

Gruplara göre hastaların beslenme şekilleri incelendiğinde sadece Yutma Tedavisi alan ve diğer tedavilerin sahte olarak verildiği grupta tedavi öncesi sadece NG ile beslenen 3 hastanın ve PEG ile beslenen 1 hastanın tedavi sonrası oral besin alımına başladığı, 5 hastanın oral besinin yanında sıvı kıvamlar için kıvam koyulaştırıcı kullanarak beslenmeye geçtiği görülmektedir. Bu grupta tedavi sonrasında tümüyle oral beslenen hasta sayısı 1'dir.

tDCS tedavisi alan ve Yutma Terapisinin eşlik ettiği ikinci grupta tedavi öncesinde NG ile beslenen 2 hasta ve oral besin ile birlikte sıvı kıvamlar için NG kullanan 4 hasta tedavi sonrası oral besin alımına başlamıştır. Tedavi sonrası 4 hasta oral beslenmenin yanında sıvı kıvamlar için kıvam koyulaştırıcı kullanarak beslenmeye başlamıştır. Bu grupta terapi sonrasında tümüyle oral beslenen hasta sayısı 6 olmuştur.

NMES ve Yutma Terapisi uygulanan üçüncü grupta ise tedavi öncesinde NG ile beslenen 2 ve PEG ile beslenen 3 hastanın tedavi sonrası oral besin alımına başladığı görülmektedir. Bu grupta terapi sonrasında tümüyle oral beslenen hasta sayısı 6'dır.

Son olarak üç terapinin bir arada uygulandığı grupta NG ile beslenen 5 hasta ve oral besin ile birlikte sıvı kıvamlar için NG kullanan 4 hasta tedavi sonrası oral besin alımına başlamıştır. Tedavi sonrası 2 hasta oral besinin yanında sıvı kıvamlar için kıvam koyulaştırıcı kullanarak beslenmeye başlamıştır. Bu grupta terapi sonrası 7 hasta tümüyle oral beslenmeye geçmiştir.

4.7 Kombine Sonlanım Ölçütüne Göre Tedavi Etkililiğine İlişkin Bulgular

Çalışmamızda uygulanan terapi yöntemlerinin etkisini ortaya koymak adına istatistiksel verilerin dışında klinik, videofloroskopik değerlendirmeler ve hastaların beslenme değişikliklerini içine alan kombine sonlanım ölçütü kullanılmıştır. Buna göre klinik değerlendirme aracı olan GUSS'tan, videofloroskopik değerlendirme ile elde edilen yumuşak ve sıvı kıvamlara ilişkin PAS skorlarından tam puan alan ve tamamen oral besin alan hastaların sayısının gruplara göre dağılımı değerlendirilmiştir. Kombine sonlanım ölçütüne ilişkin sonuçlar Tablo 17'de sunulmuştur.

Tablo 17: Kombine sonlanım ölçütüne göre tedavi etkililiğine ilişkin sonuçlar

	YT	tDCS +YT	NMES +YT	NMES+tDCS +YT	χ^2	p
GUSS, PAS'tan Tam Puan Alan ve Oral Beslenmeye Geçen Kişi Sayısı	1	4	4	7	8.202	.042*

*p<0.05 anlamlı kabul edilmiştir.

Buna göre gruplar arasında klinik, videofloroskopik ve beslenme şekilleri bakımından tam iyileşmenin en yüksek olduğu grup üç tedavinin bir arada uygulandığı grup olmuştur. Gruplar arası fark istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur ($p=0.042<0,05$). Bu bulgular çalışmamızda elde ettiğimiz diğer istatistiksel verilerle de uyum göstermektedir.

5. TARTIŞMA

Bu araştırmada inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemleri, nöromusküler elektrik stimülasyonu ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin etkisi değerlendirilmiş, geleneksel yutma terapisinin tek başına, diğer tedavi yöntemlerine eşlik eder şekilde ve tüm tedavi yöntemlerinin bir arada kullanıldığı durumda tedavi verimini artırıp artırmadığı incelenmiştir.

Bu bölümde araştırmanın başlıca bulguları amaçlar doğrultusunda aşağıda tartışılmıştır.

Yutma bozukluğu, inme sonrası hastalarda sık görülen, önemli mortalite ve morbidite nedenlerindendir (Meng ve ark., 2000; Warlow ve Dennis, 2001). Wang ve arkadaşlarının, inme geçiren hastaları bir aylık ve bir yıllık dönemlerde değerlendirdiği iki ayrı çalışmada, disfajinin mortalite oranlarını arttırdığını bildirilmiştir (Wang ve ark., 2001/2003).

Inme sıklığı yaşla birlikte artan önemli bir problemdir ve inme geçiren hastalarda da yutma bozukluğunun yaşlı hastalarda daha sık görüldüğü rapor edilmiştir (Mann ve Hankey, 2001). Di Carlo ve ark. (1999) inme geçiren 4499 hasta ile yaptıkları çalışmada, hastaları 80 yaş üzeri ve 80 yaş altı olarak sınıflandırmış, 80 yaş üzeri grupta yutma bozukluğu sıklığının daha fazla olduğunu bildirmişlerdir. Maeshima ve ark. (2013) yaptığı bir çalışmada, rehabilitasyon hastanesinden taburcu olmakta olan hastalar çalışmaya alınmış ve enteral beslenen hastaların oral beslenenlere göre daha yaşlı olduğu, rehabilitasyon sürecinde fonksiyonel bağımsızlık ölçeğinde daha az gelişme gösterdikleri bulunmuştur. Bizim çalışmamızda hastaların yaş ortalaması $65,8 \pm 11,9$ olup en küçük katılımcı 44 en büyüğü ise 89 yaşındadır.

Hastalığın süresi ve lezyonun yeri gibi faktörlere bağlı olarak farklılık göstermekle birlikte, disfaji, inme sonrası özellikle ilk üç ayda görülmekte ve bu süre inme hastaları açısından önem taşımaktadır. Hafif düzeyde yutma bozukluğunun çoğu inme hastasında görülebileceği çeşitli çalışmalarda rapor edilmiştir (Mann ve ark., 2000). Paciaroni ve ark. (2004), ilk 24 saat içinde 406 inme tanısı konmuş hastayı değerlendirdiğinde %34,7'inde yutma güçlüğü geliştiğini gözlemlemişlerdir. Smithard ve ark. (2007), ilk kez

inme geçiren 1288 hastanın ilk değerlendirmesinde %44'ünde yutma bozukluğu tespit etmişlerdir. Remesso ve ark. (2011), 590 inme tanısı konmuş hastanın klinik muayenesinde hastaların %91,5'inde hafif düzeyde de olsa yutma bozukluğu olduğunu rapor etmişlerdir.

İnme sonrası yutma bozukluklarının araştırıldığı çalışmalar genellikle akut ve subakut dönemi kapsamaktadır. Akut dönemde hastaların yarısından fazlasında yutma bozukluğu gelişmektedir (Carnaby-Mann, 2007). Literatürde akut ve kronik dönemdeki sıklığı ile ilgili farklı veriler olmakla birlikte, inme sonrası akut dönemde hastaların yaklaşık %55'inde disfaji görülmektedir (Guyomard ve ark., 2009). Black-Schaffer ve ark., (1999) akut dönemde hastaların %30 ile %64'ünde, genel inme popülasyonunun %37 ile %78'inde disfaji görüldüğünü bildirmişlerdir. İnmeden 6 ay sonra hastaların %11-50'sinde disfaji sürebilmektedir (Smithard ve ark., 2007).

İnme sonrası disfajisi olan hastaların %30'unun pnömoni tedavisi aldıkları (Falsetti, 2009), hastanede yatış sürelerinin ortalama 2 gün daha fazla olduğu, eve taburcu edilme oranının yarıya düştüğü, bakımevine taburcu edilme oranının ise iki katına çıktığı bulunmuştur (Smithard ve ark., 1996). Arnold ve arkadaşlarının yaptığı bir çalışmada, disfajisi olan hastaların tedavi edilmediğinde üçüncü ayda daha kötü fonksiyonel düzeye geldikleri, evde yaşama oranlarının, disfajisi olmayanlara göre daha düşük olduğu ve ölüm sıklığının daha yüksek olduğu bulunmuştur (Arnold ve ark., 2016). İnme sonrasında disfaji devam ettikçe hastalar disfajinin malnütrisyon, dehidratasyon, kilo kaybı, aspirasyon ve ölüm gibi komplikasyonları ile karşı karşıya kalırlar. Bu komplikasyonlar hastaların hastanede yatış süresini ve yatış maliyetini artırır. Ayrıca disfaji tedavi edilmediğinde hasta eve çıktıktan sonra oluşabilecek problemler bakıcı yükünü arttırmakta, hastaların günlük yaşam becerilerini kısıtlayarak yaşam kalitesini düşürmektedir (Tan, 2008). İnmeli hastalarda disfajinin erken tanı ve tedavisi sadece komplikasyonları azaltmakla kalmaz aynı zamanda fonksiyonel durumu da iyileştirerek yutmanın geri kazanımını hızlandırır. İlk kez gerçekleşen inmeler sonrasında hastaların %95'inin inmeden sonra geçen 9 hafta içerisinde oral beslenmeye başladığı görülmüştür. Geri kazanımın en hızlı olduğu dönem inme sonrası ilk 3 haftadır. Bu nedenle inme sonrası yutma bozukluğunun tedavisinde kendiliğinden iyileşme sürecini beklemeden erken dönemde hızlı ve etkili şekilde terapiye başlanması iyileşme oranını artıracaktır. Bizim çalışmamızda inme sonrası akut dönemde yutma bozukluğu olan 40 hasta

çalışmaya dahil edilmiştir.

Yutma bozukluklarının tedavisinde amaç hastanın gün içerisinde alması gereken yeterli sıvı ve gıda miktarını güvenli şekilde almasını sağlamak ve oluşabilecek komplikasyonları engellemektir. Yutma bozukluklarının tedavisinde yutma bozukluğunun nedeni, belirtileri ve tipine bağlı olarak farklı tedaviler uygulanır. Bu tedaviler üç grupta incelenebilir. Bunlar geleneksel yutma terapileri, periferik uyarım yöntemleri ve santral uyarım yöntemleridir.

Bu çalışmanın amaçları çerçevesinde yanıt aranan sorulardan ilki inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemlerinin etkisini belirlemektir.

Geleneksel yutma terapileri kapsamında ele alınan birçok teknik literatüre kazandırılırken yapılan araştırmalarla etkililiği ortaya konmuştur. Bu çalışmada geleneksel yutma terapileri kapsamında standart bir terapi programı uygulanmamıştır. Hastaların tolerasyonuna ve ihtiyaçlarına göre yapılacak terapi egzersizleri belirlenmiştir. Yapılan değerlendirme sonrası oral besin alabilen hastalara tolere edebildikleri besin kıvamında yiyecek verilmiştir. Bu hastalarla beslenme sırasında her lokmayı yutarken eforlu yutma yapması istenmiştir. Gerek duyulan hastalarda hava yolu koruyuculuğunu arttırmak adına baş önde manevrası kullanılmıştır. Ayrıca Masako manevrası, supraglottik yutma manevrası egzersizleri çalışılmıştır. Yapabilen hastalarla Mendelsohn manevrası egzersizi yapılmıştır. Ağızdan besin alamayan hastalarda ise yutma refleksini tetiklemek adına termal taktik stimülasyon, oral motor egzersizler, dirençli dil kökü egzersizleri ve CTAR egzersizi yapılmıştır. Besin vermeden hastanın tükürük salgısını arttırmaya yönelik lollipop şeker, kırık buz ve/veya sakız kullanılarak hastalarını yutkunma sayısı arttırılmaya çalışılarak tekrarlı yutma egzersizleri yapılmıştır. Çalışma sonucunda geleneksel terapi alan hastalarda terapi öncesi ve sonrası değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Bu sonuç geleneksel yutma terapileri ile ilgili literatürle uyum göstermektedir.

Bu çalışmanın amaçları çerçevesinde yanıt aranan ikinci soru inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) tedavisinin etkisini belirlemektir.

NMES, disfaji tedavisinde göreceli olarak yeni bir tedavidir (Carnaby-Mann ve ark.,

2007). Bugüne kadar NMES'in etkililiği ile ilgili birçok çalışma yapılmıştır. Yapılan bu çalışmalarda elde edilen sonuçlar birbirinden farklıdır. Bu çalışmaların bazıları disfaji tedavisinde NMES kullanımının olumlu sonuçları olduğunu bildirirken bazı çalışmalarda olumsuz sonuçları olduğunu ya da bir etkisinin olmadığını ortaya koymuştur.

Ludlow ve ark. (2007), farklı etiyojilere sahip farengeal disfajisi olan 11 hasta üzerinde yaptıkları bir çalışmada, elektrik stimölasyonunun etkisini videofloroskopik değerlendirme ile incelemişler elektrik stimölasyonundan sonra aspirasyon ve penetrasyon azalma olduğunu ve hyolaregeal elevasyonda artış olduğunu bildirmişlerdir. Carnaby-Mann ve Crary (2008), yaptıkları bir çalışmada farklı etiyojilerin neden olduğu kronik disfajisi olan hastalara NMES terapisi uygulamışlar, tedavi sonucunda hastaların yutma becerilerinde ve fonksiyonel oral alımda bir iyileşme olduğunu bildirmişlerdir.

Bizim çalışmamızda da bu çalışmalara benzer olarak NMES terapisi uyguladığımız grupta terapi sonucunda yapılan videofloroskopik değerlendirme sonucunda hastaların yutma becerilerinde ve fonksiyonel oral alımda terapi öncesine göre bir iyileşme, aspirasyon ve penetrasyon bulgularında ise azalma olmuştur.

Lim ve ark. (2009), yaptıkları çalışmada nöromusküler elektrik stimölasyonunun inme sonrası disfajili hastalar üzerindeki etkisini değerlendirmişlerdir. Bu çalışmada NMES ile termal dokunsal uyarmanın bir arada kullanılmasını sadece termal dokunsal uyarmanın etkisiyle karşılaştırmışlar ve kombine tedavinin, tek başına termal dokunsal stimölasyondan daha iyi sonuçlar verdiğini göstermişlerdir. Tan ve ark. (2013), 1996-2011 yılları arasında literatürde yayınlan çalışmaları inceldikleri bir meta-analiz çalışması yayınlamışlar ve bu çalışmada disfaji rehabilitasyonunda NMES terapisinin etkisinin geleneksel yutma terapisine göre daha üstün olup olmadığını incelemişlerdir. Bu inceleme sonucunda değişken etiyojileri olan yetişkin disfaji hastalarının tedavisinde NMES'in geleneksel yutma tedavilerinden daha iyi sonuçlar verdiğini, bununla birlikte inme sonrası disfajili hastalarda, NMES ve geleneksel yutma terapisi arasında anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Bunu takiben Carnaby-Mann ve Crary (2014), NMES'in yutma rehabilitasyonunda NMES etkisini ortaya koymak için bir başka meta-analiz çalışması yayınlamışlardır. Bu analizde farklı etiyojistik nedenlerle disfajisi olan 255 hastanın dahil olduğu 7 çalışma incelenmiştir. Meta-analiz sonuçları NMES lehine anlamlı bulunmuştur. Bizim çalışmamızda da bu çalışmalara benzer olarak inme sonrası

yutma bozukluğu olan hastalardan geleneksel yutma terapisi alan grupta da NMES ile birlikte yutma terapisinin birlikte uygulandığı grupta da terapi sonrasında iyileşme görülmüş, NMES ile yutma terapisinin bir arada uygulandığı gruptaki fark geleneksel terapiye göre daha anlamlı olduğu bulunmuştur.

Bu çalışmada hastaların yutma yeteneği FOAS ile değerlendirilmiştir. Yapılan çalışmalar, bu skalanın inmeli hastalarda yutma fonksiyonunu değerlendirmek için güçlü ve geçerli bir skala olduğunu göstermektedir (Crary, 2005). NMES ile yapılan bir çalışmada araştırmacılar, FOAS değerinde 2 puan ve üzerindeki değişimleri anlamlı olarak kabul etmişler ve NMES uygulaması ile FOAS skorlarında istatistiksel olarak anlamlı artış olduğunu bildirmişlerdir (Carnaby-Mann, 2008).

Kushner ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada akut inme sonrası beslenme tüpüne bağımlı 92 hastayı 65'i NMES ve yutma terapisi, 27'sini ise sadece yutma terapisi olarak iki gruba ayırmıştır. Sonuçları değerlendirmek için FOAS skalası kullanmışlardır. FOAS skorları açısından NMES ve yutma terapisi alan grupta 4.4 puan artarken, yalnızca geleneksel yutma terapisinin uygulandığı kontrol grupta artış 2.4 puan olarak bulunmuştur. NMES grubunun yutma performansında diğer gruba göre belirgin düzelme saptanmıştır.

Bu çalışmaya benzer bir çalışma Lee ve ark. (2014), tarafından yapılmıştır. Bu çalışmada akut dönemde inmeli disfajik 55 hastayı iki gruba ayırmış, birinci gruba yutma terapisi ile birlikte 30dk/seans, 5seans/hafta, toplam 15 seans motor NMES uygulanmış; ikinci gruba yalnız yutma terapisi uygulanmıştır. Hastaların inme sonrası tedaviye başlama süresi ortalaması 5,6 gündür. Tedavi sonrası değerlendirmeler, 3. haftada, 6. haftada ve 12. haftada yapılmış, sonuç ölçütü olarak FOAS kullanılmıştır. Her iki grupta da tüm takip boyunca istatistiksel olarak anlamlı iyileşme saptanmış, NMES uygulanan gruptaki iyileşme, yalnız egzersiz grubuna göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur. Bu çalışmanın sonucunda yazarlar, NMES'ten alınacak yanıtın en yüksek düzeyde olması için mümkün olan en erken dönemde başlanması gerektiğini savunmuşlardır. Bizim çalışmamızda da bu çalışmaya benzer olarak inme sonrası akut dönemde terapiye başlanmıştır.

Çalışmamızda terapi sonrasında FOAS ölçeğinde sadece yutma terapisi alan grupta terapi sonrası 1.4 puan NMES ve yutma terapisi alan grupta 2.9 puan artış saptanmıştır.

Her iki grupta da terapi öncesi ve terapi sonrası değişim istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş, NMES uygulanan gruptaki iyileşme, yalnız egzersiz grubuna göre anlamlı olarak daha fazla bulunmuştur.

Gao ve ark. (2015), inme sonrası oluşan disfajinin tedavisinde NMES'in etkisini araştırmışlardır. Çalışmaya dahil edilen hastalar randomize olarak üç gruba ayrılmıştır. İlk ve ikinci gruba farklı pozisyonlarda yerleştirilmiş elektrotlarla NMES tedavisi ile kombine edilmiş geleneksel yutma terapisi verilmiştir. Üçüncü gruba ise 2 hafta süreyle sadece geleneksel yutma terapisi yapılmıştır. Çalışma sonrası tüm gruplarda terapi sonrası sonuçların anlamlı olarak arttığı görülmüştür. NMES uygulanan grupların sonuçlarının sadece geleneksel terapi alan gruba göre daha üstün olduğunu ancak elektrotların yerleşimlerine göre ilk iki grup arasında tüm parametrelerde istatistiksel olarak anlamlı bir fark olmadığı belirtilmiştir. Meng ve ark. (2018), benzer bir çalışmayı gerçekleştirmiş ve benzer bulgulara ulaşmışlardır. Tüm gruplar terapi sonrası istatistiksel olarak anlamlı değişim göstermiş, NMES gruplarındaki değişimin sadece geleneksel terapi uygulanan gruba göre daha üstün olduğu belirtilmiştir. Simonelli ve ark. (2019), inmeye bağlı gelişen disfajinin tedavisinde NMES'in etkisini araştırmışlardır. Çalışmanın sonucunda her iki grupta da iyileşme olduğu görülmüştür. NMES grubundaki farkın geleneksel terapiye göre daha anlamlı olduğu belirtilmiştir. Bizim çalışmamızda da elde ettiğimiz sonuçlar bu çalışmalarla benzerlik göstermektedir.

Literatürde yapılan çalışmalarda uygulama protokolleri de farklılık göstermektedir. Akım amplitüdü ve elektrot yerleşimi açısından farklı uygulamalar yapılmıştır. Bu çalışmaların bazılarında NMES uygulamasında duyuşal stimölasyon ile motor stimölasyonun etkileri karşılaştırılmıştır. NMES ile hastaların elektrik akımını hissetmeye başladığı en düşük amplitüd seviyesi ile duyuşal stimölasyon veya kas kontraksiyonunun görölmeğe başladığı amplitüd seviyesi ile motor stimölasyon yapmak mümkündür. Duyusal stimölasyon uygulamasında santral yolun uyarılmasıyla korteksin uzun süreli olarak yeniden düzenlenmesini sağlayarak yutma fonksiyonunda düzelme amaçlanırken motor stimölasyon ile kas liflerini uyararak kas kontraksiyonlarını ve gücünü arttırmak ve kaslarda fibroz veya atrofi oluşmasını engellemek amaçlanmaktadır. Bizim çalışmamızda amplitüd ayarlanırken akım hastaların tolere edebildiğı maksimum amplitüde kadar yükseltilmiş ve motor stimölasyon uygulanmıştır.

NMES'in yutma bozukluklarının tedavisinde periferik motor sinirleri uyarak yutma fonksiyonunda işlev gören kasları harekete geçirmek için kullanılır. NMES tedavisiyle yutma sırasında işlev gören kaslardaki zayıflık ve güçsüzlüğün giderilmesini ve sinirlerin uyarılarak nöral ağlar yardımıyla beyindeki yutma merkezinin uyarılması ve yutmanın reorganizasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır. Yutma bozukluklarının tedavisinde NMES tedavisini diğer tedavilerden farklı kılan en önemli özelliği; yutmada işlev gören kasların morfolojik yapısında yer alan kas liflerinin tümünü uyarak farengeal kasların fonksiyonlarını tekrar öğrenmesini sağlıyor olmasıdır.

Kasların ortaya çıkardıkları kuvvet ve endurans kapasiteleri kas liflerinin karakteristik özelliklerine bağlıdır. Kas lifleri iki geniş kategoride, yavaş seğiren Tip-1 ve hızlı seğiren Tip-2 kas lifleri olarak gruplandırılmıştır. Her kas kendi içinde Tip-1 ve Tip-2 lifleri barındırır. Yutmada işlev gören kaslarda her iki tip kas lifini barındıran hibrit kaslardır. Tip-1 lifler, daha uzun sürede yorulan enduransı yüksek olan, postüral işlevlerden sorumlu liflerdir. Tip-2 lifler ise; daha hızlı kasılan, çabuk yorulan dinamik işlevlerden sorumlu liflerdir. Kasın işlevine bağlı olarak, bir lif türü diğerinden daha yüksek oranda bulunmaktadır. Yutma fonksiyonunda görev alan kasların çoğunda Tip-2 liflerinin oranı daha yüksektir. Çünkü yutmanın yüksek hızlı, dinamik ve güçlü hareketleri Tip-2 lifleriyle olanak bulmaktadır (Wijting ve Freed, 2013, s. 67).

Normal kas kasılmasında ve istemli kas kontraksiyonunda ilk olarak Tip-1 lifler kasılmaya başlar. Bu nedenle geleneksel yutma terapilerinde kullanılan egzersizlerden ilk olarak Tip-1 lifler fayda görürler. Tip-2 lifler; aktivite arttığında, daha güçlü kontraksiyon gerektiğinde devreye girerler. Elektriksel stimülasyonda ise ilk olarak Tip-2 lifler kasılır. Tip-1 lifler ancak atım genişliği ve amplitüdü arttığında devreye girer. Bunun nedeni Tip-2 liflerin uyarı eşik değerinin daha düşük olmasıdır (Vanderthommen ve ark., 2003).

Yutma bozuklukları nedeniyle yutmada işlev gören kasların yeterince kullanılmaması kaslarda atrofiye neden olmaktadır. Kullanılmamaya ve yaşlanmaya bağlı gelişen kas atrofisinde ilk olarak özellikle dinamik hareketlerde kullanılan ve hızlı kasılan Tip-2 kas lifleri etkilenir. Kas lifi tipi ile kasın fonksiyonu yakından ilişkilidir. Gerek yaşlanmaya bağlı gerekse yutma bozukluğu nedeniyle kullanılmamaya bağlı olarak kas dokusunda da meydana gelen değişiklikler ile güç, hız, kuvvet üretiminde ve kas kütlesinde azalma görülür (Burkhead ve ark., 2007). Yutma işlevi sırasında, hızlı ve güçlü harekete ihtiyaç duyulduğundan özellikle Tip-2 kas liflerini uyarak bir tedavi terapinin başarısına katkı

sağlayacaktır. Kasların bu fizyolojik özellikleri nedeniyle kaslar içinde yer alan lifleri uyaramada nöromusküler elektriksel stimülasyonu etkin bir tedavi sunmaktadır.

NMES, geleneksel yutma egzersizleriyle beraber uygulandığında hem Tip-1 hem de Tip-2 kas liflerinin eşzamanlı olarak çalıştırmış olmaktadır (Wijting ve Freed, 2013, s. 69). Ayrıca NMES uygulaması genellikle tedavi seansı sırasında tek başına egzersize göre daha çok sayıda ve daha sık yutkunma üretimine neden olur. Bu tekrarlayan yutkunma eylemi disfajinin tedavisinde etkilidir (Lim ve ark., 2009). Bizim çalışmamızda NMES ve yutma terapisinin birlikte uygulandığı grupta sadece yutma terapisi alan gruba göre terapi sonrası iyileşmenin daha fazla olmasında NMES'in etkisiyle yutma da işlev gören kaslar içerisinde yer alan Tip-1 ve Tip-2 kas liflerinin eşzamanlı olarak çalıştırılmış olmasının rol oynadığı düşünülmüştür.

Özellikle son yıllarda yapılan çalışmalarda NMES tedavisinde elektrot yerleşimlerinin tedavi etkisini araştıran çalışmalar yayınlanmıştır.

2019 yılında Huh ve arkadaşlarının yaptığı çalışmada inme sonrası disfaji tedavisi için NMES elektrotlarının optimum yerleşimini belirlemeyi amaçlamışlardır. Çalışmaya dahil edilen hastalar randomize şekilde 3 gruba ayrılmıştır. Birinci gruba elektrot yerleşimleri içinde 3b yerleşim olarak geçen pozisyonda suprohiyoid ve infrahiyoid kaslara yatay olarak iki çift elektrot yerleştirilmiştir. İkinci gruba elektrot yerleşimleri içinde 2a yerleşim olarak geçen pozisyonda suprahiyoid kaslara yatay pozisyonda bir çift, infrahiyoid kaslara dikey bir çift elektrot yerleştirilmiştir. Üçüncü gruba ise elektrot yerleşimleri içinde yerleşim 1 olarak geçen pozisyonda elektrotlar dikey olarak hiyoid ve krikoid kıkırdağın üstüne yerleştirilmiştir. Tüm gruplara eforlu yutma egzersizini içeren geleneksel terapi eşlik etmiştir. Birinci ve ikinci grup kıyaslandığında birinci grubun ikinci gruba göre istatistiksel olarak anlamlı oranda iyileşme gösterdiği görülmüştür. Birinci grup ile üçüncü grup karşılaştırıldığında yine birinci gruptaki değişimlerin daha anlamlı sonuçlar gösterdiği görülmüştür. Sonuç olarak NMES elektrotların suprahiyoid ve infrahiyoid üzerine yatay yerleşimi olan 3b yerleşimi ile kombine edilen geleneksel terapinin bu kaslara elektrotların yatay ve dikey olarak yerleştirilmesinden daha etkili olduğu sonucuna varılmıştır (Huh ve ark., 2019). Bizim çalışmamızda da elektrot yerleşimleri içinde 3b yerleşim olarak geçen suprohiyoid ve infrahiyoid kaslara yatay olarak iki çift elektrot yerleşim pozisyonu tercih edilmiştir.

Literatürde yapılan çalışmalarda yazarlar, kullanılan yöntemlerdeki heterojenlik,

Çalışma sayılarının azlığı ve zayıf çalışma desenleri nedeniyle kesin sonuçlara ulaşamadığını belirtmişlerdir (Clark ve ark., 2009; Geeganage, 2012). Bugüne kadar ki yapılan araştırmalarda elde edilen sonuçlara dayanarak yalnızca elektriksel stimölasyonun tek başına geleneksel yutma tedavisinden daha etkili olduğuna dair yeterince sağlam kanıt bulunmamaktadır. Yine kanıtların yetersiz olmasına rağmen genel kanı NMES ile geleneksel tedavi bir arada kullanıldığında yalnızca geleneksel egzersizlerden daha etkili olduğu yönündedir (Langdon ve Backer 2010; Tan ve ark., 2013; Kushner ve ark., 2013; Chen ve ark., 2016). Bizim alışmamızda da benzer şekilde NMES ile geleneksel yutma terapisinin bir arada kullanıldığı grupta yalnızca geleneksel yutma terapisti alan gruba oranla daha etkili sonuçlar elde edilmiştir.

Yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılan geleneksel yutma egzersizleri ve NMES tedavisinin yanı sıra son yıllarda korteksin doğrudan uyarılmasıyla kortikal nöroplastisitenin geliştirilmesi yutma tedavisinde önem kazanmaktadır. Bu amaçla direkt olarak korteksi uyaran Transkranial Doğru Akım Stimölasyonu (tDCS) ve Transkranial Manyetik Stimölasyon (TMS) yöntemleri yutma bozukluklarının tedavisinde kullanılmaya başlanmıştır. NMES periferel duyusal sistemi aktive ederken, tDCS ve TMS gibi yöntemler santral sistemi uyarak iyileşme amaçlamaktadır. İnme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluğunun iyileştiği hastalar incelendiğinde hasarlanmamış motor korteksin yeniden organize olduğu görölürken, yutma bozukluğunun devam ettiği hastalarda aynı değişiklerin gözlenmediği belirtilmiştir (Hamdy ve ark., 1996). Girişimsel olmayan kortikal uyaran yöntemleri (TMS ve tDCS) kortikal reorganizasyonda kullanılan etkili araçlardır. Girişimsel olmayan kortikal uyaram yöntemlerinin hemisferik hasarlı hastalarda motor korteksi uyarak iyileşme sağlayabileceği düşünölmüştür (Simon ve Hamdy, 2017). Transkranial Doğru Akım Stimölasyonu (tDCS), nöral plastisiteyi arttırmak için doğru akım kullanan ve invazif olmayan yutma manevraları veya egzersizleriyle kombine edilebilen, invazif olmayan bir beyin stimölasyon tekniğidir (Nitsche ve Paulus, 2001). Son zamanlarda kullanım kolaylığı, düşük maliyeti, hastaların tolere edebilirliği ve inme sonrası akut ve subakut aşamalarında güvenli şekilde uygulanabilmesi nedeniyle ilgi gören bir yöntem haline gelmiştir.

Bu çalışmanın amaçları çerçevesinde yanıt aranan üçüncü soru inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin etkisini belirlemektir.

Girişimsel olmayan kortikal uyaran yöntemlerinden biri olan tDCS serebral kortekse kafatası üzerinden zayıf doğru akım göndererek kortikal eksitabilite ve nöroplastisite üzerinde etkili noninvazif bir beyin uyarım yöntemidir. Ancak çalışmalarda zaman, uygulama frekansı, süresi, sayısı gibi parametreler net değildir. Özellikle inmenin iyileşmesindeki fizyolojik mekanizma tam olarak anlaşılamadığı için, sağlam ya da etkilenen hemisfere uygulanan nörostimulasyon tekniklerinin net bir açıklaması bulunmamaktadır. Bu nedenle klinik çalışmalarda tDCS tedavisinde uyarımın hangi kortekste hangi bölgeye yapılacağı, etkilenmiş hemisfere mi yoksa etkilenmemiş hemisfere mi uygulanacağı, seçilen hemisferi inhibe etmek için mi yoksa ekshibe etmek için mi yapılacağı önemli değişkenlerdir.

Kortekste yutma ile ilgili önemli yapılar *insular korteks* ve *operküler bölgedir*. (Daniels ve Foundas, 1997). İnsula, disfaji yakınması olan tek taraflı inme hastalarında en sık rastlanan lezyon alanıdır (Daniels ve Foundas, 1997). Operküler korteks, insulanın üzerini örter ve yutma işleminde görev alır. Martin ve arkadaşlarının 2004 yılında yaptıkları bir çalışmada uyarıldığında tam bir yutma oluşturabilen 4 kortikal alandan birinin operküler bölge olduğunu bildirmişlerdir (Martin ve ark., 2004).

Yapılan çalışmalar göstermiştir ki insular korteks ve internal kapsül lezyonları inme sonrası disfaji ve akut aspirasyon riski ile önemli ölçüde ilişkilidir. Yapılan çalışmalar insular korteksin iskemik inme sonrası aspirasyona yol açan ana kortikal alan olduğunu ortaya koymuştur (Daniels ve Foundas, 1997; Riecker ve ark., 2009). Bu bulgular ışığında hem istemli hem de otomatik yutmanın düzenlenmesinde insulanın kilit alan olarak işlev gördüğü ve aspirasyon riskini artırmada önemli bir rolü olduğu sonucuna varılmaktadır.

Galovic ve arkadaşları, (2013) yaptıkları çalışmada iskemik inme sonrası insular korteksin ve frontal operküler bölgenin etkilendiği hastalarında disfajinin daha uzun sürdüğünü, aspirasyon riskinin daha fazla olduğunu tespit etmişlerdir. Subkortikal inme sonrası hastalarda ise disfajinin ve aspirasyon riskinin kendiliğinden düzelme eğiliminde olduğunu tespit etmişlerdir (Galovic ve ark., 2013).

Serebrovasküler hastalıklarda disfajinin oldukça sık ortaya çıkması, serebral korteksin yutma işlevinde aktif rol aldığına dair çok önemli bir delildir. Yutmanın kortikal temsiliyetinin bilateral ve multifokal olması kortikal ve subkortikal olarak çeşitli bölgelerin işe karışıyor olması serebrovasküler hastalıklarda disfajinin çok sıklıkla meydana gelmesini açıklamaktadır. Aynı multifokal ve bilateral temsiliyet disfajinin düzelmesinde de sağlam kalan hemisfer bölgelerinin reorganize olmasını ve disfajinin hızla düzelmesini açıklar. Lezyona uğrayan hemisferin karşı tarafındaki hemisferde kortikal yutma temsiliyet alanının genişlemesi ile disfaji düzelebilmektedir. (Ertekin, 2003). Bu bilgilere dayanarak bizim çalışmamızda tDCS uyarımı için frontal operküler bölge ve insulayı hedef alan bir lokalizasyon tercih edilmiştir.

İnme sonrası nörolojik iyileşme iki farklı yolla olmaktadır. Birincisi; hasarlı alandaki dentritlerin uzantılarının artması yoluyla hasar gören nöronların yerine yeni bağlantıların oluşması (Brown ve ark., 2007), ikincisi ise esas hasar noktasından uzaktaki alanlardaki hem ipsilateral hem de kontralateral nöronların yeniden organize olması ve yeniden düzenlenmesi yoluyla olmaktadır (Barritt ve Smithard, 2009). Her ikisi de fonksiyonel bozukluğun spontan iyileşme mekanizması olarak düşünülmektedir. Nöronal bağlantıların yeniden yapılanması ise plastisite olarak adlandırılmaktadır. Yapılan çalışmalarda motor korteksin plastisitesi için hem uyarıma hem de lezyonla aynı taraf veya ters taraftaki sağlıklı korteks alanına ihtiyaç vardır. İnme sonrası uygulanan tDCS tedavisinde akım etkilenmiş hemisfere uygulanabildiği gibi sağlam hemisfere de uygulanabilmektedir. İnme sonrası yutma bozukluğu olan hastalarda sağlam hemisfere uygulanan uyarımla senkronize nöronal ateşleme korpus kallosum yoluyla sağlam alandan etkilenen alana iletilebilmektedir.

Literatürde yer alan çalışmalar incelendiğinde hem lezyonlu hemisfere hem de etkilenmemiş hemisfere uyarım verilen çalışmalar olduğu görülmektedir (Khedr ve ark., 2009; Yang ve ark., 2012). Etkilenmiş hemisferi uyarmadaki amaç lezyonlu hemisferin yeniden restore edilmesi ya da kontralezyonel hemisferin bastırıcı (baskın) etkisini yok etmektir. Etkilenmemiş hemisferi uyaran çalışmalarda ise zayıf tarafın uyarılabilirliğini artırmak amaçlanmıştır (Kumar ve ark., 2011; Vasant ve ark., 2014). Literatürdeki diğer bir görüş ise inme sonrası meydana gelen transkollazal inhibisyonun azaltılması ve bu azalma sayesinde yutmanın düzeldiğidir. Bu fikri benimseyen çalışmalarda ise amaç inme sonrası hiperaktif olduğu düşünülen sağlam kontralezyonel projeksiyonları inhibe

etmektedir (Verin ve Leroi, 2009). Yapılan alışmalar lezyonlu veya sağlam hemisferin uyarılmasındaki mekanizmayı henüz tam olarak açıklayamamaktadır. Bizim alışmamızda çalışmaya dahil edilen hastalar hiper akut dönemde olması sebebiyle lezyona uğrayan hemisferin karşı tarafındaki hemisferde kortikal yutma temsiliyet alanını genişletmek adına etkilenmemiş hemisfer uyarılmıştır.

Klinik çalışmalarda tDCS tedavisinde uygulanan akım şiddeti, elektrotların boyutu, uygulama süreleri ve toplam uygulama sayısı önem arz etmektedir.

tDCS ile ilgili yapılan ilk çalışmalarda 0.5 mA gibi düşük akım şiddetleri kullanılırken daha güncel çalışmalarda daha yüksek akım şiddetleri (1–2 mA) uygulanmaktadır. Geleneksel boyutlara sahip elektrotlar kullanılarak özellikle kısa süreli olarak uygulanan 0.5 mA'nın altındaki elektrik akımlarının nöromodülatör bir etkiye sahip görülmediği ve buna karşılık, 1.5-2 mA'lık uygulanan akım şiddetlerinin genellikle katılımcılar tarafından algılandığı ve 2 mA'yı aşan akımların ise katılımcılar için ağrılı ve rahatsız edici olabileceği belirtilmiştir (Frengi ve Wagner, 2017, s:157). Anodal tDCS tedavisinde akım şiddetinin motor korteks uyarılabilirliği üzerindeki etkilerinin incelendiği bir sistematik derlemede, yüksek akım yoğunluğunun daha büyük kortikomotor uyarılabilirliğe neden olduğu belirtilmiştir (Bastani ve Jaberzadeh, 2012). Bizim alışmamızda akım şiddeti olarak hastalara 2 mA anodal uyarım verilmiştir.

tDCS tedavisinde bir diğer önemli konu tedavi süresidir. Bir tDCS seansı 5 ile 35 dakika arasında sürmektedir. Ancak tDCS tedavisinin uygulanabileceği maksimum güvenli süre ve klinik etkililik için en uygun süre belirlenmemiştir (Fregni ve Wagner, 2017, s:157). Uyarım süresi, doğru akım uyarımının yarattığı uzamış etkilerin oluşumunu ve bu etkilerin ne kadar süreceğini belirler. Nitsche ve Paulus (2001), motor korteksin 5 ve 7 dakika boyunca doğru akım (anodal, 1mA) ile uyarılmasının meydana getirdiği etkinin ancak dakikalar boyunca sürebildiğini; 9, 11 ve 13 dakikalık uyarımların ise maksimum 90 dakikaya kadar süren uzamış etki yarattığını göstermişlerdir. Bizim alışmamızda seans süresi olarak hastalara 20 dakika uyarım verilmiştir.

Transkraniyal doğru akım uyarım uygulamalarında toplam oturum sayısı ve oturumlar arasındaki süre tDCS tedavisinin kümülatif etkilerinin değerlendirilip değerlendirilmemesine bağlı olarak değişkenlik gösterebilmektedir (Fregni ve Wagner, 2017, s:157). Bizim alışmamızda hastalara tDCS tedavisi 10 ardaşık gün olarak uygulanmıştır.

Yapılan çalışmalar tDCS'in kronik inmeli hastalarda motor fonksiyonlarında iyileşmeye yol açtığını göstermiştir (Hummel ve ark., 2005; Schlaug ve ark., 2008). Son zamanlarda yapılan çalışmalar, sağlıklı insan deneklerde anot tDCS'in farengeal motor kortekse uygulanmasının, farenksin uyarılabilirliğini yoğunluğa bağlı bir şekilde arttırdığını göstermiştir (Jefferson ve ark., 2009). Son yıllarda, nörojenik disfajinin tedavisinde noninvazif beyin stimülasyonunu kullanan çalışmalarda bir artış gözlenmektedir. Literatürdeki çalışmalar incelendiğinde tDCS tedavisinin tek başına uygulanan bir yöntem olarak değil, konvansiyonel yutma terapisi ile birlikte tedavi de etkili olduğu kabul edilmektedir. Bizim çalışmamızda tüm hastalara konvansiyonel yutma terapisi uygulanmıştır.

Kumar ve ark. (2011), inme sonrası 14 hasta ile yaptıkları çalışmada hastaları randomize şekilde iki gruba ayırmışlardır. Birinci grupta etkilenmemiş hemisfer sensorimotor kortikal bölgeye 5 ardışık gün boyunca 30 dakika 2 mA anodal tDCS uyarımı, ikinci grubu ise sham yani plasebo grubu olarak bırakılmıştır. Her iki gruba da eş zamanlı olarak geleneksel yutma terapisi uygulanmıştır. Müdahale öncesi ve sonrasında her iki gruba da disfaji'nin şiddetini belirlemek için değerlendirmeler yapılmıştır. Değerlendirmeler sonucunda tDCS'in inme sonrası disfaji hastalarında etkili sonuçlar verdiğine ulaşılmıştır. Bizim çalışmamızda da yutma terapisi alıp diğer tedavilerin sahte verildiği grupla tDCS ve yutma terapisi alan grup kıyaslandığında tDCS uygulanan grupta tedavi sonrası değişimin daha fazla olduğu görülmüş ancak iki grup arasında sadece DŞDS parametresinde anlamlı fark bulunmuş, DŞDS dışında kalan diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Yang ve ark. (2012), çalışmalarında inme sonrası disfaji yaşayan 16 kişiyle yaptıkları çalışmada katılımcıları randomize olarak iki gruba ayırmışlar, birinci gruptaki hastaların etkilenmiş hemisfer farengeal motor kortekslerine 10 ardışık gün boyunca 20 dakika süreyle 1 mA anodal tDCS uygulamışlar, ikinci grup ise sham grup olarak belirlenmiştir. Her iki gruba da uyarımla eş zamanlı geleneksel yutma terapisi uygulanmıştır. Müdahale sonrası hastalar videofloroskopi ile değerlendirilmiştir. Müdahaleden hemen sonra yapılan değerlendirmede her iki grupta anlamlı farklılık olmadan gelişme göstermiştir. Ancak müdahaleden 3 ay sonra yapılan değerlendirmede ise anodal tDCS uygulanan grup sham gruba göre anlamlı olarak daha fazla gelişme göstermiştir. Bu çalışmanın sonuçlarına dayanarak etkilenen farengeal motor korteks üzerine uygulanan anot tDCS'in

inme sonrası disfajide yutma terapisinin etkisinin artırabileceği sonucuna varmışlardır. Bizim çalışmamızda da tedavi sonrasında hastalar videoflorskopi ile değerlendirilmiştir. Yang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya benzer şekilde bizim çalışmamızda tedaviden hemen sonra yapılan değerlendirmede iki grup arasında DŞDS parametresi dışında kalan diğer parametreler arasında bu fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır.

Shigematsu ve ark. (2013), yaptıkları çalışmada inme sonrası en az 1 ay geçmesine rağmen disfaji sorunu devam etmekte olan 20 hastayla çalışmışlardır. Örneklemelerini randomize bir şekilde iki gruba ayırmışlardır. Birinci grubun etkilenmemiş hemisfer faringeal motor kortekslerine 20 dakika süre ile 1 mA anodal uyarım yapılmıştır. Diğer grup ise sham grubu olarak belirlenmiştir. Her iki gruba da uyarım sırasında geleneksel yutma terapisi eşlik etmiştir. Anodal tDCS grubunun yutmaları tedaviden sonra videoflorskopi ile değerlendirilmiş ve disfaji sonuç ve şiddet ölçeği (DOSS) ile puanlanmıştır. Tedaviden sonra, DOSS skorlarında 1.4 puanlık bir gelişme görülmüştür. Son uygulamadan 1 ay sonra yapılan değerlendirmede skorlardaki değişim 2.8 puana yükselmiştir. Sham grupla karşılaştırıldığında anlamlı derecede daha büyük bir gelişme saptanmıştır. Bizim çalışmamızda DOSS ölçeğine benzer nitelikte yine 7 basamaklı DŞDS ölçeği kullanılmıştır. Tedaviden sonra anodal tDCS uyguladığımız grupta DŞDS skorlarında 2.5 puanlık bir yükselme olduğu görülmüştür. Bu çalışmayla benzer olarak bizim çalışmamızda da sham grupla karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır.

Suntrup-Kruger ve ark. (2017), akut inme sonrası disfajili 60 hasta ile yaptıkları çalışmada hastaları randomize olarak 2 gruba ayırmışlardır. Birinci grupta etkilenmemiş hemisfer faringeal motor kortekse 20 dakika süreyle 1 mA uyarım yapılmıştır. Uyarım 4 ardışık gün devam etmiştir. Diğer grup ise sham grup olarak belirlenmiştir. Hastaların durumu el verdiği sürece her iki gruba da uyarım sırasında yutma egzersizleri yaptırılmıştır. Müdahaleden önce ve hemen sonra yutma fonksiyonları değerlendirilmiştir. Çalışmanın sonucunda tDCS grubu sham grubu göre anlamlı derecede daha büyük bir gelişme göstermiştir. Bizim çalışmamızın sonucu da bu çalışmayla paralellik göstermektedir.

Hyun Ahn ve ark. (2017), yaptıkları çalışmada unilateral kortikal veya subkortikal hemisferik lezyon geçmişi olan ve inme geçirdikten sonra en az 6 aydır yutma bozuklukları devam eden 26 hastayı incelemişlerdir. 26 hasta randomize bir şekilde iki

gruba ayrılmıştır. Birinci grupta her iki hemisferin farengeal motor korteksine 2 hafta boyunca toplamda 10 oturum 20 dakika süreyle 1 mA uyarım gerçek tDCS ve eş zamanlı olarak yutma terapisi uygulanmıştır. İkinci grup ise kontrol grubu olarak belirlenmiş ve sahte uyarım verilmiştir. Kontrol grubuna da deney grubundakilerle aynı parametrelerin geçerli olduğu yutma terapisi programı uygulanmıştır. Müdahaleden önce ve sonra değerlendirmeler yapılmıştır. Tedaviden hemen sonra yapılan değerlendirmede bihemisferik anodal tDCS grubu değerlendirme ölçeklerinde belirgin bir yükselme görülmüş ancak bu fark sham grubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel olarak anlamlı bulunamamıştır. Çalışmanın sonucunda bihemisferik anodal tDCS ve geleneksel yutma terapisinin birleştirildiği müdahale programının yutma fonksiyonunun geliştirilmesine yararlı etkileri olduğu bildirilmiştir.

Pingue ve ark. (2018), yaptıkları çalışmada tDCS'in anodal ve katodal etkilerini bir arada görebilecekleri bir protokol programı hazırlamışlardır. İnme sonrası yutma güçlüğü yaşayan 40 kişiyle yaptıkları çalışmada inme sonrası en az 4 hafta süreyle yutma güçlüğüne devam eden hastaları randomize olarak iki gruba ayırarak deney ve kontrol gruplarını oluşturmuşlardır. Deney grubundaki hastaların etkilenmiş hemisfer farengeal motor korteks bölgelerine 10 ardışık gün boyunca 30 dakika süre ile 2 mA anodal ve kontralateral tarafa katodal uyarım yapılmıştır. İkinci grup ise sham grubudur. Her iki gruba da müdahale ile eş zamanlı olarak eşit miktarda yutma terapisi uygulanmıştır. Tedaviden hemen önce ve sonra değerlendirmeler yapılmıştır. Tedaviden 1 hafta sonra yapılan değerlendirme sonucunda tDCS grubu yani deney grubu, sham gruba göre daha yüksek iyileşme yüzdeleri göstermiştir. Ancak iki grup karşılaştırıldığında anlamlı bir farklılık bulunamamıştır. Yalnızca nazogastrik tüp olmayan hastaların grubu tDCS tedavisinde sham'a göre anlamlı değişim göstermiştir.

Li ve ark. (2020), inme sonrası yutma bozukluğu olan 39 hastayı randomize olarak 13 kişilik üç gruba ayırmıştır. Birinci gruba etkilenmiş hemisfer farengeal motor korteks üzerine 2 hafta süreyle haftada 6 gün, 20 dakika boyunca 1,4 mA anodal tDCS ve beraberinde geleneksel yutma terapisi; ikinci gruba her iki hemisfer üzerine yine aynı süreyle ve dozda anodal tDCS ve beraberinde geleneksel yutma terapisi, üçüncü gruba ise tDCS olmaksızın sadece geleneksel yutma terapisi uygulanmıştır. Çalışma sonrası her üç grupta da tedavi sonrası iyileşme olduğu görülmüştür. Unilateral ve bilateral tDCS alan gruplardaki iyileşme oranı tDCS almayan gruba kıyasla istatistiksel olarak anlamlı

bulunmuştur. Çalışmanın sonucunda konvansiyonel tedavilerle birlikte uygulanan hem tek taraflı hem de iki taraflı hemisferik anodal tDCS, inmeden kaynaklanan kronik disfajili hastalarda yutma fonksiyonunun iyileşmesi için yararlı olduğu, özellikle bilateral anodal tDCS önemli ölçüde daha fazla iyileşmeye neden olduğu belirtilmiştir (Li ve ark., 2020). Bizim çalışmamızda ise unilateral anodal tDCS ile beraber yutma terapisi alan grupla sadece yutma terapisi alan ve tDCS'in sahte olarak verildiği grup karşılaştırıldığında tDCS uygulanan grupta tedavi sonrası değişimin daha fazla olduğu görülmüş ancak iki grup arasında sadece DŞDS parametresinde anlamlı fark bulunmuş, DŞDS dışında kalan diğer parametreler arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Sawan ve ark. (2020), iskemik inme sonrası disfaji tedavisinde tDCS'in etkisini araştırdıkları çalışmalarında 40 hastayı randomize olarak 10 tek, 10 çift taraflı hemisferik inme geçiren toplam 20 kişilik iki gruba ayırarak deney ve kontrol grupları oluşturmuşlardır. Deney grubundaki hastaların sağlıklı hemisfer farengeal motor korteks bölgelerine 10 ardışık gün boyunca 30 dakika süre ile 2 mA anodal uyarım yapılmıştır. Her iki gruba da uyarımın yanında eş zamanlı olarak eşit miktarda yutma terapisi yapılmıştır. Hastaların yutmaları videofloroskopi ile değerlendirilmiş ve disfaji sonuç ve şiddet ölçeği (DOSS) ile puanlanmıştır. Tedaviden sonra, çalışma ve kontrol grubu arasında DOSS skorları ve dijital floroskopik bulgular açısından istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmuştur. (Sawan ve ark., 2020). Bizim çalışmamızda sadece tek taraflı hemisferik inmesi olan 10 hastaya 10 ardışık gün boyunca 20 dakika süre ile 2 mA anodal uyarım yapılmıştır. Bizim çalışmamızda da tedavi sonrasında hastaların yutmaları videofloroskopi ile değerlendirilmiştir. DOSS ölçeğine benzer nitelikte yine 7 basamaklı DŞDS ölçeği kullanılmıştır. Bu çalışmayla benzer olarak anodal tDCS uyguladığımız grupla sadece yutma terapisi alan ve tDCS'in sahte olarak verildiği grup karşılaştırıldığında tDCS grubu lehine istatistiksel olarak anlamlı bir fark saptanmıştır.

İnme sonrası en yüksek nörolojik iyileşme, inmenin başlamasından sonraki ilk 3 ay içinde gerçekleşmektedir. İnme sonrası oluşan yutma bozukluklarının tedavisini kolaylaştırmak için özellikle bu süre zarfında büyük çaba harcanmaktadır. Bu nedenle, akut ve subakut evrelerde inme sonrası disfaji için en etkili tedavi seçeneklerini belirlemek, özellikle yatan hasta inme rehabilitasyonunda klinik öneme sahiptir. Yapılan alanyazın taramasında ve yine alanyazında yer alan meta-analiz çalışmalarının

sonuçlarında, kortikal nöronların depolarizasyonunu manyetik veya elektrik alanlarla tetikleyerek modüle eden invazif olmayan beyin stimülasyonu teknikleri olan TMS, tDCS ile periferel duyuşal sistemi aktive ederek kas liflerini uyararak ve kas kontraksiyonlarını ve gücünü arttıran NMES'in, akut ve subakut dönemde inme sonrası disfajinin tedavisi için en etkili terapiler olduğunu göstermiştir. Ching-Fang ve ark. (2018) yaptıkları meta-analiz çalışmasında inme sonrası disfaji tedavisinde uygulanan noninvazif tedavi yöntemlerini incelemişler ve invazif olmayan beyin stimülasyonu tekniklerini ve NMES tedavisini en etkili tedaviler olarak bildirmişlerdir. Bu çalışmanın sonucunda NMES ve tDCS tedavileri karşılaştırıldığında NMES, tDCS tedavisine göre daha etkili bulunmuş ancak aralarındaki fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Bizim çalışmamızda da gerek geleneksel yutma terapisi gerekse NMES ve tDCS ile birlikte uygulanan yutma terapisinin etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Ching-Fang ve arkadaşlarının yaptığı çalışmaya benzer olarak bizim çalışmamızda da NMES ve tDCS ile birlikte verilen yutma terapisinin daha etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. Her ikisine de yutma terapisinin eşlik ettiği NMES ve tDCS grupları arasında hangisinin daha etkili olduğunu belirlemek amacıyla yaptığımız değerlendirmede tedavi öncesi ve tedavi sonrası skorlar arasındaki fark NMES grubu lehine daha fazla olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Sadece Yutma Terapisi alan grupla aletsel tedavilerin eklendiği gruplar karşılaştırıldığında aletsel tedavilerin eklendiği gruplar sadece yutma terapisi alan gruba göre daha büyük bir gelişme göstermiştir. Ancak NMES eklenen grupla sadece yutma terapisi alan grup kıyaslandığında birçok parametrede istatistiksel olarak anlamlı değişim olurken tDCS eklenen grupla yutma terapisi alan grup kıyaslandığında sadece bir parametrede istatistiksel olarak anlamlı fark elde edilmiştir. Bu durum kullanılan aletsel tedavilerin fizyolojik etkisiyle açıklanabilir. NMES tedavisiyle yutma sırasında işlev gören kaslardaki zayıflık ve güçsüzlüğün giderilmesi ve sinirlerin uyarılarak nöral ağlar yardımıyla beyindeki yutma merkezinin uyarılması ve yutmanın reorganizasyonunun sağlanması amaçlanmaktadır. Bu çerçevede NMES hem hareketin başlatıldığı hem de hareketin sonlandığı yapıları uyarmaktadır. Ancak tDCS serebral korteksi uyararak kortikal eksitabilite ve nöroplastisite üzerinde etki eden bir yöntemdir. Bu manada NMES'dan farklı olarak sadece yutma hareketini başlatan yapıyı uyarıp yutma sırasında işlev gören kaslar üzerinde bir etkisi bulunmamaktadır. Aletsel tedavilerin kendi aralarında yapılan değerlendirmesinde her ne kadar iki grup arasında istatistiksel olarak

anlamalı fark olmasa da iki aletsel tedavinin sadece yutma terapisi ile kıyaslandığında oluşan fark bu şekilde açıklanabilir.

Araştırmamızda son olarak cevap aradığımız soru inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavi yöntemi bir arada kullanıldığında tedavi verimliliğine bir etkisi olup olmadığıdır.

Yapılan literatür taramasında invazif olmayan beyin stimülasyonu teknikleri ile NMES geleneksel yutma terapileri ile birlikte ve ayrı ayrı uygulanarak çalışmalar yapılmıştır. Ancak disfaji tedavisinde tDCS ile NMES'in birlikte kullanıldığı herhangi bir çalışmaya ise rastlanmamıştır. Bu çalışmaya benzer nitelikte Zhang ve ark. (2018) tarafından yılında yapılan bir çalışmada disfaji tedavisinde invazif olmayan beyin stimülasyonu tekniklerinden rTMS ile NMES birlikte kullanılarak yapılmıştır. Bu çalışmada rTMS'nun NMES ile kombinasyonu, inme sonrası oluşan disfajinin tedavisinde tek başına NMES'den ve rTMS'dan daha etkili olduğu belirtilmiştir.

Bizim çalışmamızda da NMES, tDCS ve Yutma Terapisinin bir arada kullanıldığı grupta diğer tüm gruplara kıyasla daha etkili sonuçlar verdiği görülmüştür. tDCS tedavisi ile yutma terapisi alan gruba, üç terapiyi bir arada alan grup arasında terapi etkililiği bakımından karşılaştırıldığında iki grup arasında üç terapiyi bir arada alan grup tDCS ve yutma terapisi alan gruba göre daha büyük bir gelişme göstermiştir. Gruplar arası fark üç terapiyi birlikte alan grup lehine istatistiksel olarak da anlamlı bulunmuştur. NMES ve yutma terapisi grubuyla üç tedavinin bir arada verildiği grup karşılaştırıldığında gelişme üç terapiyi bir arada alan grup lehine daha fazla olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Ayrıca kombine sonlanım ölçütüne göre de klinik, videofloroskopik ve beslenme değişkenlerinden tam puan alan hastaların sayısında da en yüksek iyileşme oranının üç terapiyi bir arada alan grupta olduğu görülmüştür.

Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen veriler neticesinde sadece yutma terapisi alıp diğer tedavileri sahte alan, yutma terapisi ile birlikte uygulanan NMES ve tDCS tedavisini alan ve NMES, tDCS ve yutma terapisinin bir arada kullanıldığı tüm gruplarda terapilerin etkili olduğu görülmüştür. NMES ve tDCS gibi aletsel tedavilerin kullanılması tedaviden alınan verimi arttırmakta ve daha belirgin bir iyileşme sağlamaktadır. Çalışmamızda üç

tedavinin bir arada kullanıldığı grubun en etkin terapi grubu olduğu sonucuna varılmıştır.

Sınırlılıklar

Çalışmamızda özellikle tDCS grubu için terapiden hemen sonra yapılan değerlendirmenin yanında uzamış etkiyi değerlendirebilmek için ilerleyen zamanlarda tekrar değerlendirmenin yapılmamış olması, hastalardan toplanan nitel verilerin yanı sıra hastalar ve hasta yakınlarının görüşlerine dayanan nicel verilerle de terapinin etkililiğinin değerlendirilmemiş olması çalışmamızın sınırlılıkları olarak ifade edilebilir.

Bununun dışında çalışmamızın bir diğer sınırlılığı çalışmanın sadece akut dönemdeki hastalarla gerçekleştirilmiş olmasıdır. Bilinmektedir ki inme sonrası akut dönemde kendiliğinden iyileşme etkisi mevcuttur. Ancak yine de tüm hastalar akut dönemde tedavi aldığından bununu çalışmamızın sonuçlarına olumsuz etkisinin olmadığı düşünülmüştür.

Çalışmamızda hastalar tedavi öncesi ve sonrası klinik ve videofloroskopik olarak değerlendirilmiştir. Bu çalışmanın tamamen yansız olması için ön test ve son testleri yapacak kişinin tedavilere kör olması ve tedavilerin başka bir uzman tarafından gerçekleştirilmesi ya da son testlerin tümünün tedaviye kör biri tarafından değerlendirilmesi metodolojik olarak daha uygundur. Benzer çalışmaların yer aldığı literatür incelendiğinde çalışmalarda yansızlık değerlendirmeleri yapacak kişinin tedavilere kör olması ve tedavilerin başka bir uzman tarafından gerçekleştirilmesiyle veya son testlerin tümünün tedaviye kör bir uzman tarafından değerlendirilmesiyle sağlanmıştır. Ancak gerek ülkemizde yapılan çalışmalarda gerekse uluslararası literatürde ön testlerin, terapilerin ve son testlerin aynı araştırmacı tarafından yapıldığı birçok çalışmaya da rastlanmaktadır. Bizim çalışmamızda veri toplama ortamında başka bir dil ve konuşma terapistinin bulunmaması nedeniyle değerlendirmeleri yapan kişinin tedavilere kör olma yöntemi uygulanılamamıştır. Yine de çalışmanın güvenilirliğini arttırmak adına videofloroskopik değerlendirmeler çalışmaya kör başka bir gözlemci tarafından puanlanmış ve yansızlıkla ilgili eksiklik giderilmeye çalışılmıştır. Bu çerçevede çalışmamızda videofloroskopik değerlendirmeler çalışmaya kör başka bir gözlemci tarafından puanlanmıştır ancak klinik verilerde aynı kör veri toplama işlemi gerçekleştirilememiştir. Bu durum çalışmamızın en önemli sınırlılığı olarak ifade edilebilir.

Çalışmamızın sonucunda klinik, videofloroskopik ve beslenme ile ilgili değişkenleri içine alan sonlanım ölçütünde görülmüştür ki çalışmaya kör olmayan uygulamacının klinik değerlendirmede tam puan verdiği hastalara çalışmaya kör olarak videofloroskopik görüntüleri değerlendiren uzmanda tam puan vermiştir. Buna dayanarak çalışmamızda klinik verilere kör olamamaktan kaynaklanan sınırlılık çalışmanın sonuçlarını olumsuz etkilemediği düşünülmüştür.

Terapi etkililiğini değerlendiren çalışmalarda gruplarda yer alan hastaların problemlerinin şiddetinin yüksek olması yapılan terapinin etkisini gösterebilmek açısından daha faydalı olabilir. Çalışmamızı planlarken dahil etme kriterleri içerisinde yutma bozukluğu olan hastalar çalışmaya dahil edilmiş ancak yutma şiddetlerini ifade edecek bir dahil etme kriteri önceden belirlenmemiştir. Planlama yaparken yutma bozukluğunun şiddetini içeren bir kriterin önceden belirlenmemiş olması çalışmamızın bir diğer sınırlılığı olarak ifade edilebilir. Ancak çalışmamızın sonucunda çalışmamıza dahil ettiğimiz hastaların tüm gruplarda orta ağır şiddete yutma bozukluğuna sahip hastalar olduğu görülmüştür. Buna göre çalışmamızdan elde ettiğimiz sonuçların bu sınırlılıktan dolayı olumsuz yönde etkilenmediğini göstermektedir.

Çalışmamız sonucunda her ne kadar üç tedavinin bir arada kullanıldığı grup diğer gruplara göre daha üstün gözüktü de NMES ve yutma terapisi alan grupla üç terapiyi bir arada alan grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır. Bu durumun katılımcı sayısındaki yetersizlikten kaynaklandığı düşünülmektedir.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu araştırmada inme sonrası ortaya çıkan yutma bozukluklarının tedavisinde uygulanan geleneksel terapi yöntemlerinin yanında nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavi etkililiğini belirlenmek, her tedavi yönteminin ayrı ayrı ve bir arada kullanıldığı durumlarda tedaviye olan etkilerini karşılaştırmak ve hangi yöntemin daha etkili olduğunu ortaya koymak amaçlanmıştır.

Çalışmamızda tüm gruplarda uygulanan terapilerin öncesi ve sonrası hem klinik hem de videofloroskopik parametrelerdeki değişimleri istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Uygulanan terapilerin yutma fonksiyonunda istatistiksel olarak anlamlı gelişme sağladığı belirlenmiştir. Bu durum çalışmamızda uygulanan tedavilerin etkinliğini göstermektedir.

Geleneksel yutma terapileri halen yutma bozukluklarının tedavisinde önemli bir tedavi seçeneğidir. Çalışmamızda sadece yutma terapisi alan grupta klinik ve videofloroskopik parametrelerde saptanan iyileşmeler sadece yutma terapisinin etkinliğini göstermektedir.

Sadece Yutma Terapisi alan grupla diğer gruplar karşılaştırıldığında aletsel tedavilerin eklendiği gruplar sadece yutma terapisi alan gruba göre daha büyük bir gelişme göstermiştir. Bu durum NMES ve tDCS gibi aletsel tedavilerle birlikte uygulanan yutma terapisinin tek başına yutma terapisine göre daha üstün olduğunu göstermektedir.

Araştırmaya dahil edilen gruplar arasında cihaz kullanılan iki grup arasında terapi öncesi ve terapi sonrası skorlar arasındaki fark NMES grubu lehine daha fazla olmakla birlikte iki grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark bulunmamıştır.

Sonuç olarak çalışmamızda elde edilen veriler neticesinde terapilerin tüm gruplarda etkili olduğu görülmüştür. NMES ve tDCS gibi aletsel tedavilerin kullanılması tedaviden alınan verimi arttırmakta ve daha belirgin bir iyileşme sağlamaktadır. Çalışmamızda geleneksel yutma terapisi, NMES ve tDCS'in bir arada kullanıldığı grubun en etkin terapi grubu olduğu sonucuna varılmıştır.

Çalışmadan elde edilen bulgular, geleneksel yutma terapilerinin, NMES ve tDCS gibi aletsel tedavilerin ayrı ayrı gerekse bir arada kullanılmasının inme sonrası yutma bozukluğu olan bireylerde yutmanın geri kazanımına olumlu etkisi olduğunu göstermektedir. Ayrıca bu çalışma uluslararası literatürde ve Türkiye’de NMES ve tDCS tedavilerinin bir arada kullanıldığı ilk randomize kontrollü tek kör çalışma olma özelliği taşımaktadır. Ülkemizde, ilk kez yutma bozukluklarının tedavisinde tDCS’un kullanıldığı bilimsel bir çalışma yapılmıştır. Bu nedenle çalışmadan elde edilen sonuçların alanyazına önemli ölçüde katkı sağlayacağı düşünülmektedir.

Öneriler

İleri Araştırmalara Yönelik Öneriler;

İnme sonrası yutma bozukluklarının tedavisinde tDCS ile yapılacak uygulamalarda terapiden hemen sonra yapılan değerlendirmenin yanında uzamış etkiyi değerlendirebilmek için ilerleyen zamanlarda tekrar değerlendirmenin yapılması önerilmektedir.

İnme sonrası görülen yutma bozukluklarının değerlendirilmesi ve terapi etkililiğinin belirlenmesine yönelik yapılacak çalışmalarda klinik ve videofloroskopik değerlendirmelerin yanı sıra hastalar ve hasta yakınlarının görüşlerine dayanan nicel verilere de yer verilmesi önerilmektedir.

Bizim çalışmamızda inme sonrası yutma bozukluğunun tedavisinde kullanılacak terapi etkinliğini belirlerken çalışmaya akut dönemdeki hastalar dahil edilmiştir. Ancak bilinmektedir ki inme sonrası akut dönemde kendiliğinden iyileşme etkisi mevcuttur. Bu nedenle terapi etkililiğini belirlemek için kendiliğinden iyileşmenin etkisini ortadan kaldırmak amacıyla benzer bir çalışmanın subakut ve kronik dönemlerde yapılması önerilmektedir.

Bizim çalışmamızda videofloroskopik değerlendirmeler çalışmaya kör başka bir gözlemci tarafından puanlanmıştır ancak klinik verilerde aynı kör veri toplama işlemi gerçekleştirilememiştir. Yapılacak ileri çalışmalarda tüm değerlendirmelerin körlemesine yapılması önerilmektedir.

Benzer çalışmalarda dahil etme kriterleri belirlenirken yutma bozukluğunun şiddetini daha belirgin ortaya koyan dahil etme kriterlerinin oluşturulması önerilir.

Gruplar arası oluşan farkların istatistiksel olarak ta anlamlı oluşabilmesi için benzer çalışmaların daha fazla katılımcıyla yapılması önerilir.

Uygulamalara Yönelik Öneriler;

İnme sonrası yutma bozukluklarının tedavisinde geleneksel yutma terapilerinin NMES, tDCS gibi aletsel tedavilerle desteklenmesinin tedavi verimini arttırdığı düşünülmektedir.

Uygun maliyeti ve kullanım kolaylığı nedeniyle inme sonrası akut dönemde yutma bozukluğunun tedavisinde tDCS'in etkin bir seçenek olduğu düşünülmektedir.

İnme sonrası yutma bozukluklarının tedavisinde geleneksel yutma terapisi, nöromusküler elektrik stimülasyonu (NMES) ve transkranial doğru akım uyarım (tDCS) tedavisinin bir arada kullanılmasının daha faydalı olduğu düşünülmektedir.

KAYNAKLAR

- Abo, M.K.W. (2015) Rehabilitation with rTMS. New York: Springer.
- Avcioğlu, G.G. ve Avcioğlu G.Ş. (2015) Iranian and Turkish food cultures: A comparison through the qualitative research method in terms of preparation, distribution and consumption. IJASOS-International E-journal of Advances in Social Sciences. 1 (3), 380-389.
- Appentag, K., Lund, J., and Sequin, J. (1982) Intraoral mechanoreceptor activity during jaw movement in the anesthetized rabbit. J Neurophysiology, 48, 27-37.
- Armstrong, J. R. ve Mosher, B. D. (2011) Aspiration pneumonia after stroke: intervention and prevention. *The Neurohospitalist*, 1(2), 85-93.
- Arnold, M., Liesirova, K., Broeg-Morvay, A., Meisterernst, J., Schlager, M., Mono, M.L., El-Koussy, M., Kägi, G., Jung, S., Sarikaya, H., (2016) Dysphagia in Acute Stroke: Incidence, Burden and Impact on Clinical Outcome. PLoS One. 11 (2).
- Arsava, E. M., Aydoğdu, İ., Güngör, L., Işııkay, C. T. ve Yaka, E. (2018) İnme Hastalarında Nütrisyonel Yaklaşım ve Tedavi, Türkiye için Uzman Görüşü. *Türk Nöroloji Dergisi*. 24, 226-242.
- ASHA (2002) [http: https://www.asha.org/policy/KS2002-00069/](http://www.asha.org/policy/KS2002-00069/), ASHA (2016).(Erişim tarihi:10.05.2019).
- Bakır, S. (2015) Kulak Burun Boğaz (KBB) Notları. Ankara: Derman Tıbbi Yayıncılık.
- Barritt, A.W., Smithard, D.G. (2009) Role of cerebral cortex plasticity in the recovery of swallowing function following dysphagic stroke. *Dysphagia*, 24 (1), 83-90.
- Bass, N.H. (1997) in Me. Groher's Dysphagia Diagnosis and Management, 3 th Ed., Vol. 2, p. 7.
- Bastani A, Jaberzadeh S. (2012) Does anodal transcranial direct current stimulation enhance excitability of the motor cortex and motor function in healthy individuals and subjects with stroke: a systematic review and meta-analysis. Elsevier, *Clinical Neurophysiology*, 123(4):
- Baygütağ, F. (2010) Hemiplejik Üst Ekstremitte Rehabilitasyonunda, Konvansiyonel Fizik Tedavi Modaliteleri ve Nöromusküler Elektriksel Stimülasyon Kombinasyonunun, tek başına Konvansiyonel Fizik Tedavi Modaliteleri ile Karşılaştırılması, Atatürk Üniversitesi Tıp Fakültesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı, Tıpta Uzmanlık Tezi, 31-34.

- Beasley, N. (2008) Scott-Brown's otorhinolaryngology: Head and neck surgery (7 ed., Vol. 2). Gleeson, M. J., Clarke R. C. (Eds.). Anatomy of the pharynx and oesophagus. London: CRC Press, 1942-1953.
- Belafsky, P.C. ve Lintzenich, C.R. (2013) Development, anatomy, and physiology of the pharynx. R. Shaker, P.C. Belafsky, G.N. Postma, C. Easterling (Editörler), Principles of deglutition: A multidisciplinary text for swallowing and its disorders içinde (s. 165-174). New York: Springer-Verlag New York.
- Belafsky, P.C., Kuhn, M.A., (2014) The Clinician's Guide to Swallowing Fluoroscopy. Springer New York Heidelberg Dordrecht London. DOI 10.1007/978-1-4939-1109-7
- Black-Schaffer, R.M., Kirsteins, A.E., Harvey, R.L. (1999) Stroke Rehabilitation. 2. Co- Morbidities And Complications. Arch Phys Med Rehabil. 80, 8-16.
- Boes AD, Kelly MS, Trapp NT, Stern AP, Press DZ, Pascual-Leone A. (2018) Noninvasive brain stimulation: challenges and opportunities for a new clinical specialty. *The Journal of Neuropsychiatry and Clinical Neurosciences*, 30(3): 173-179.
- Bone, D.R., McFarlane, S.C.: (2000) The Voice and Voice Therapy. (Sixth Edition). Boston: Allyn and Bacon.
- Bravata, D. M., Ho, S. Y., Meehan, T. P., Brass, L. M. ve Concato, J. (2007) Readmission and death after hospitalization for acute ischemic stroke: 5-year follow- up in the medicare population. *Stroke*, 38(6), 1899-1904.
- Brazis PW, Masdeu JC, Biller J. (2009) Localization in Clinical Neurology. 5th Edition. Lippincott Williams & Wilkins, 2009: 271-85.
- Broadley S, Croser D, Cottrell J, Creevy M, Teo E, Yiu D, Pathi R, Taylor J, Thompson PD. (2003) Predictors of prolonged dysphagia following acute stroke. *J Clin Neurosci*. May;10(3):300-5.
- Brown, C.E., Li, P., Boyd, J.D., Delaney, K.R., Murphy, T.H. (2007) Extensive turnover of dendritic spines and vascular remodeling in cortical tissues recovering from stroke. *J Neurosci*, 27 (15), 4101-4109.
- Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. (2007) Strength-Training Exercise in Dysphagia Rehabilitation: Principles, Procedures, and Directions for Future Research. *Dysphagia*;22:251–265.

- Bülow M, Olsson R, Ekberg O. (2001) Videomanometric analysis of supraglottic swallow, effortfull swallow, and chin tuck in patients with pharyngeal dysfunction. *Dysphagia*.; 16:190-195.
- Bülow, M., Speyer, R., Baijens, L., Woisard, V., Ekberg, O., (2008) Neuromuscular electrical stimulation (NMES) in stroke patients with oral and pharyngeal dysfunction. *Dysphagia*. 23 (3),302-9.
- Byeon H, Koh HW. (2016) Comparison of treatment effect of neuromuscular electrical stimulation and thermal-tactile stimulation on patients with sub-acute dysphagia caused by stroke. *J Phys Ther Sci*. 28(6):1809-1812
- Byeon H. (2020) Combined Effects of NMES and Mendelsohn Maneuver on the Swallowing Function and Swallowing-Quality of Life of Patients with Stroke-Induced Sub-Acute Swallowing Disorders. *Biomedicines*. 8(1):12. Published 2020 Jan 12. doi:10.3390
- Cabib, C., Ortega, O., Kumru, H., (2016) Neurorehabilitation Strategies for Poststroke Oropharyngeal Dysphagia: From Compensation to the Recovery Of Swallowing Function. *Ann N Y Acad Sci*.
- Caplan L.R., (1992) Intracerebral haemorrhage. *Lancet*. 339 (8794), 656-658, 1992.
- Carrión, S., Cabré, M., Monteis, R., Roca, M., Palomera, E.,Clavé, P. (2012) Op018 Association Between Oropharyngeal Dysphagia And Malnutrition In Elderly Patients With Acute Diseases Admitted To A General Hospital. *Clinical Nutrition Supplements*, 7 (1), 8.
- Carnaby-Mann G.D. (2007) Examining the evidence on neuromuscular electrical stimulation for swallowing. *Arch Otolaryngol Head Neck Surg*. 133:564- 571.
- Carnaby-Mann GD, Crary MA. (2008) Adjunctive neuromuscular electrical stimulation for treatment-refractory dysphagia. *Ann Otol Rhinol Laryngol*.117(4):279-87.
- Chai, J., Chu, F., Chow, T., Shum, N. (2008) Prevalence of malnutrition and its risk factors in stroke patients residing in an infirmary. *Singapore medical journal*, 49 (4), 290.
- Clark, H, Lazarus, C., Arvedson, J., Schooling, T., Fry-Mark, T., (2009) "Evidence-based systematic review: effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing and neural activation."*American Journal of Speech-Language Pathology* 18.4, 361- 375
- Cunningham, E.T., Donner, M.W., Jones, B., Point, S.M. (1991) Anatomical and physiological overview. B. Jones ve M.W. Donner (Editörler), *Normal and abnormal swallowing içinde* (s. 11-34). New York: Springer-Verlag New York.

- Çevikol AÇ. İnme Rehabilitasyonu. Tıbbi Rehabilitasyon. Ed Oğuz H. (2015) Nobel Tıp Kitapevleri. İstanbul p.419-448
- Chavan, K. (2015). Anatomy of swallowing. Mankekar, G. (Ed.). Swallowing– physiology, disorders, diagnosis and therapy. New Delhi: Springer, 1-19.
- Chengliang Zhang, Xiuqin Zheng, Rulan Lu, Wenwei Yun, Huifang Yun, Xianju Zhou,: (2018). Repetitive transcranial magnetic stimulation in combination with neuromuscular electrical stimulation for treatment of post-stroke dysphagia Journal of International Medical Research 0(0) 1–11 DOI: 10.1177/0300060518807340
- Chen, Yi-Wen, et al. (2016). "The effects of surface neuromuscular electrical stimulation on post-stroke dysphagia: a systemic review and meta-analysis."Clinical rehabilitation 30.1: 24-35.
- Ching-Fang Chiang, Meng-Ting Lin, Ming-Yen Hsiao, MD, Yi-Chun Yeh, Yun-Chieh Liang, Tyng-Guey Wang,. (2018) Comparative Efficacy of Noninvasive Neurostimulation Therapies for Acute and Subacute Poststroke Dysphagia: A Systematic Review and Network Meta-analysis, Archives of Physical Medicine and Rehabilitation <https://doi.org/10.1016/j.apmr.2018.09.117>
- Clark HM, Henson PA, Barber WD, Stierwalt JA, Sherrill M (2003) Relationships among subjective and objective measures of tongue strength and oral phase swallowing impairments. Am J Speech Lang Pathol 12:40–50.
- Clave P, Kraa MD, Arreola VV, Girvent M, Farre R, Palomera E, Serra-Prat M.(2006). The effect of bolus viscosity on swallowing function in neurogenic dysphagia. Alimentary Pharmacology and Therapeutics. 24(9):1385–1394.
- Cichero JA, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, et al, (2017) Development of international terminology and definitions for texture- modified foods and thickened fluids used in dysphagia management: the IDDSI framework, Dysphagia,32(2):293-314.
- Cosentino Giuseppe, Tassorelli Cristina, Prunetti Paolo, Bertino Giulia ve ark. (2019) Anodal Transcranial Direct Current Stimulation And İntermittent Theta-Burst Stimulation İmprove Deglutition And Swallowing Reproducibility İn Elderly Patients With Dysphagia. Neurogastroenterology & Motility.1-10 <https://doi.org/10.1111/nmo.13791>
- Crary, M.A., Mann, G.D., Groher, M.E., (2005) Initial psychometric assessment of a functional oral intake scale for dysphagia in stroke patients. Arch Phys Med Rehabil. 86 (8),1516-20.

- Çiyiltepe, M., Gerek, M., Coşkun, Z.Ü. (2004) Yutma Patolojilerinde Radyolojik Görüntüleme, *Türkiye Klinikleri J ENT*,4, 177-180.
- Çiyiltepe, M. (2005) *Yutma bozuklukları ve rehabilitasyonu*. Gata Basımevi, Ankara, 11-83.
- Daniels SK, Foundas AL. (1997). The role of the insular cortex in dysphagia. *Dysphagia*. 12:146–156.
- Daniels, S.K., Foundas, A.L. İglesia, G.C., Sulvian M.A., (1996) Lesion Site in Unilateral Stroke Patients with Dysphagia . *J Neuroimaging*, 9 (2), 30-34.
- Daniels SK, Brailey K, Priestly DH, Herrington LR, Weisberg LA, Foundas AL. (1998) Aspiration in patients with acute stroke. *Arch Phys Med Rehabil*. Jan;79(1):14-9.
- Daniels, S.K.,Foundas, A.L.(1999) Lesion localization in acute stroke patients with risk of aspiration. *J Neuroimaging*, 9 (2), 91-98.
- Daniels, S.K., Pathak, S., Mukhi, S.V., Stach, C.B., Morgan, R.O., Anderson, J.A.; (2017) The Relationship Between Lesion Localization and Dysphagia in Acute Stroke. *Dysphagia* 32:777–784 DOI 10.1007/s00455-017-9824-0
- Demir, N. II. Yutma Bozuklukları Kongresi Çalıştayı (5-7 Aralık 2013): Yutma Bozukluklarının Tedavisinde Elektrik Stimülasyonu, Ankara,
- Di Carlo A, Lamasa M. (1999) Stroke in the very old: clinical presentation and determinant 3-month functional outcome: a european perspective. *Stroke*. 30(11):2313-19
- Dodds, W. J. (1989) The Physiology of Swallowing. *Dysphagia*, 3(4), 171-178.
- Drake, R., Vogl, A.W., Mitchell, A.W. (2009) *Gray's anatomy for students e-book.*, London: Elsevier Health Sciences, 1030-1056.
- Dwivedi, R.C., Rhys Evans, P.H., ve Patel, S.G. (2009) Tumors of the oropharynx. P.Q. Montgomery, P.H. Rhys Evans, P.J. Gullane (Editörler), *Principles and practice of head and neck surgery and oncology* (2 ed.) içinde, (s. 192-233). London: CRC Press.
- Easterling C. (2017) 25 Years of Dysphagia Rehabilitation: What Have We Done, What are We Doing, and Where are We Going? *Dysphagia*. 32:50–54.
- Easterling C, Grande B, Kern M, Sears K, Shaker R. (2005) Attaining and maintaining isometric and isokinetic goals of the shaker exercise. *Dysphagia*. 20(2):133–8.

- Ekberg, O., Nylander, G. (2019) Anatomy and Physiology of swallowing. Ekberg, O (Ed.). Dysphagia, diagnosis and treatment. New Delhi: Springer, 3-21.
- Ekberg, O. (2012) Dysphagia: diagnosis and treatment: Springer Science & Business Media.
- Elia, M., Stratton, R.J., Russell, C., Green, C., Pang, F. (2006) The cost of disease related malnutrition in the UK and economic considerations for the use of oral nutritional supplements (ONS) in adults.
- Ersoy, M. ve Kaplan, S. (2013). Anatomi ve Fizyoloji. Ankara: Songür Yayıncılık.
- Ertekin, C., Aydoğdu, I., Seçil, Y., Kıyılıoğlu, N., Tarlacı, S., and Özdemirkıran, T. (2002) Oropharyngeal swallowing in craniocervical dystonia, J Neural Neurosurg Psychiatry, 73, 406-411.
- Ertekin, C. (2003) Orofaringiyal Yutmanın Nörofizyoloji ve Nörolojisi. Türk Nöroloji Derg., 9, 27-44.
- Ertekin, C., Aydogdu, I., (2003) Neurophysiology of Swallowing. Clinical Neurophysiology.; 114:2226–2244.
- Falsetti P. (2009) Oropharyngeal dysphagia after stroke: Incidence, Diagnosis, and Clinical Predictors in Patients Admitted to a Neurorehabilitation Unit. Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases. 2009; 5:329-335.
- Feigin V.L., Forouzanfar M.H., Krishnamurthi R., (2010) Global and regional burden of stroke during 1990-2010: findings from the Global Burden of Disease Study Lancet.1 (5), 259-281, 2013.
- Feigin VL, Lawes CMM, Bennett DA, Anderson CS. (2003) Stroke epidemiology: A review of population-based studies of incidence, prevalence, and case-fatality in the late 20th century. Lancet Neurology. 2 (1); 43–53.
- Foley, N.C., Martin, R.E., Salter, K.L., Teasell, R.W. (2009) A review of the relationship between dysphagia and malnutrition following stroke. Journal of Rehabilitation Medicine, 41 (9), 707-713.
- Foley, N., Teasell, R., Salter, K., Kruger, E. ve Martino, R. (2008). Dysphagia treatment post stroke: a systematic review of randomised controlled trials. *Age and ageing*, 37(3), 258-264.
- FOOD Trial Collaboration. (2003). Poor nutritional status on admission predicts poor outcomes after stroke: observational data from the FOOD trial. *Stroke*, 34(6), 1450- 56.

- Freed M, Christian MO, Beytas EM, Tucker H, Kotton B. (1996) Electrical stimulation of the neck: a new effective treatment for dysphagia [Abstract]. *Dysphagia*. 11-159.
- Fregni, F, Wagner T. (2017) Transcranial Direct Current Stimulation: From Historical Foundations to Future Directions. Shils J & Arle J (Eds). *Innovative Neuromodulation*, p.: 151-169. Academic Press.
- Fuller, D.R., Pimentel, J.T. ve Peregoy, B.M. (2012) *Applied anatomy and physiology for speech-language pathology and audiology*. Philadelphia: Wolters Kluwer Health/Lippincott Williams & Wilkins.
- Fuller RL, McCullough EC, Bao MZ, Averill RF. (2009) Estimating the costs of potentially preventable hospital acquired complications. *Health Care Financ Rev*. Summer;30(4):17-32
- Fujiu M, Logemann JA, Pauloski BR. Increased postoperative posterior pharyngeal wall movement in patients with anterior oral cancer: preliminary findings and possible implications for treatment. *Am J Speech Lang Pathol*. 1995;4(2):24–30. doi:10.1044/1058-0360.0402.24.
- Fujiu M, Logemann JA. (1996) Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *Am J Speech Lang Pathol*. 5(1):23–30. doi:10.1044/1058-0360.0501.23.
- Fujiu-Kurachi M. (2002) Developing the tongue holding maneuver. *Dysphagia*. 11(1):9–11. doi:10.1044/sasd11.1.9.
- Frizzell JP. (2005) Pathophysiology , Diagnosis , and Treatment. *Aacn Clinical Issues*. 16 (4); 421–440.
- Galovic M, Leisi N, Müller M; Webwr J, Abela E, Kagi G, Weder B. (2013). Lesion location predicts transient and extended risk of aspiration after supratentorial ischemic stroke. *Stroke*. 2013;44(10):2760-2767. doi:10.1161/STROKEAHA. 113.001690
- Galovic M, Leisi N, Pastore-Wapp M, et al. (2017) Diverging lesion and connectivity patterns influence early and late swallowing recovery after hemispheric stroke. *Hum Brain Mapp*. 38(4): 2165-2176. doi:10.1002/hbm.23511
- Gallaughner, A.R.W., C.L.;Daniels,S.K. (2013) *Cerebro-vascular Accidents and Dysphagia*. R. B. Shaker, P.C; Postma, G.N; Easterling, C. (Ed.). *Principles of Deglutition* (s. 381-394). New York: Springer
- Gao J, Zhang HJ. (2017) Effects of chin tuck against resistance exercise versus Shaker exercise on dysphagia and psychological state after cerebral infarction. *Eur J Phys Rehabil Med*. 53(3):426-32.

- Gao J., Wang Q., Li M., Meng P., Zhan Z.; (2015) Effect of neuromuscular electrical stimulation on hyolaryngeal structural movement in post-stroke dysphagia Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation 37(5):348-352.
- Geeganage, C., Beavan, J., Ellender, S., Bath, P. M., (2012) Interventions for dysphagia and nutritional support in acute and subacute stroke. *Cochrane Database System Review*, October, 17, Issue 10.
- Gonzales Fernandez M. (2008) Dysphagia in stroke and neurologic disease. *Phys Med Rehabil Clin N Am*. Nov;19(4):867-88.
- Gosselink, R. (2002) Respiratory rehabilitation: Improvement of short and long term outcome. *European Respiratory Journal*, 20(1), 4–5.
- Guyomard V, Fulcher RA, Redmayne O, Metcalf AK, Potter JF, Myint PK. (2009) Effect of dysphasia and dysphagia on inpatient mortality and hospital length of stay: a database study. *J Am Geriatr Soc*. Nov;57(11):2101-6.
- Groher, M.E. ve Crary, M.A. (2010) *Dysphagia: Clinical management in adults and children*, Missouri: Mosby Inc.
- Hamdy, S., Aziz, Q., Rothwell, J.C., Power, M., Singh, K.D., Nicholson, D.A. ve ark. (1998) Recovery of swallowing after dysphagic stroke relates to functional reorganization in the intact motor cortex. *Gastroenterology*, 115 (5), 1104-1112.
- Hamdy S, Rothwell JC, Aziz Q, Singh KD, Thompson DG. (1998) Long term re-organization of human motor cortex driven by short term sensory stimulation. *Nat Neurosci*. 1(1):64–8.
- Hamdy, S., Mikulis, D.J., Crawley, A., Xue, S., Lau, H., Henry, S. ve ark. (1999) Cortical activation during human volitional swallowing: an event- related fMRI study. *Am J Physiol*, 277, G219-225.
- Hamdy S, Rothwell JC, Brooks DJ, Bailey D, Aziz Q, and Thompson DG. (1999) Identification of the cerebral loci processing human swallowing with H215 PET activation. *J Neurophysiol* 81: 1917–1926.
- Hamdy S, Rothwell JC, Aziz Q, Thompson DG. (2000) Organization and reorganization of human swallowing motor cortex: implications for recovery after stroke. *Clin Sci*. 99(2):151–7.
- Hamdy S, Jilani S, Price V, Parker C, Hall N, Power M. (2003) Modulation of human swallowing behaviour by thermal and chemical stimulation in health and after brain injury. *Neurogastroenterol Motil*. 15(1):69-77.

- Hardy E, Robinson M. (1999) Swallowing Disorders Treatment Manual. p.160-163,. Arizona: Pro Ed.
- Heijnen BJ, Speyer R, Baijens LW, Bogaardt HC. (2012) Neuromuscular electrical stimulation versus traditional therapy in patients with Parkinson's disease and oropharyngeal dysphagia: effects on quality of life. *Dysphagia*. 27(3):336- 45. DOI: 10.1007/s00455-011-9371-z. Epub 2011 Nov 13.
- Hiss SG, Postma GN, (2003) Fiberoptic endoscopic evaluation of swallowing, *The Laryngoscope*, 113(8):1386-93.
- Horner J, Massey EW. (1998) Silent aspiration following stroke. *Neurology*; 38:317-319.
- Huang, Kun-Ling, et al. (2014) "Functional outcome in acute stroke patients with oropharyngeal dysphagia after swallowing therapy." *Journal of Stroke and Cerebrovascular Diseases* 23.10: 2547-2553.
- Huh JW, Park E, Min YS, et al. (2019) Optimal placement of electrodes for treatment of post-stroke dysphagia by neuromuscular electrical stimulation combined with effortful swallowing [published online ahead of print, Nov 4]. *Singapore Med J*;10.11622
- Hummel F, Celnik P, Giraux P, Floel A, Wu WH, Gerloff C, et al. (2005) Effects of non-invasive cortical stimulation on skilled motor function in chronic stroke. *Brain*. 128(pt3):490–9.
- Hummel FC, Cohen LG. (2006) Non-invasive brain stimulation: a new strategy to improve neurorehabilitation after stroke? *Lancet Neurol*. 5:708–12.
- Humbert IA, Poletto CJ, Saxon KG, Kearney PR, Crujido L, Wright-Harp,. (2006) The effect of surface electrical stimulation on hyolaryngeal movement in normal individuals at rest and during swallowing. *J Appl Physiol*. 101(6): 1657-63. DOI: 10.1152/japplphysiol.00348.2006.
- Hylander, WL. and Crampton, AW. (1986) Jaw movements and patterns of mandibular bone strain during mastication in the monkey macaca fascicularis. *Arch Oral Biology*, 31, 841-848.
- Hyun Ahn Y, Sohn H, Park J, Gyu Ahn T, Shin Y, Park M, Hwa ko S, Shin Y,. (2017) Effect of Bihemispheric Anodal Transcranial Direct Current Stimulation For Dysphagia In Chronic Stroke Patients: A Randomized Clinica Trial. *J Rehabil Med* 49: 30–35
- Ickenstein GW. (2014) Diagnosis and Treatment of Neurogenic Oropharyngeal Dysphagia. 2.baskı, Bremen: UNI-MED.

- Inamoto, Y., Pongpipatpaiboon, K., Shibata, S., Aoyagai, Y., Kagaya, H., & Matsuo, K. (2017) Swallowing exercises. In *Dysphagia Evaluation and Treatment: From the Perspective of Rehabilitation Medicine* (pp. 109-155). Springer Singapore. <https://doi.org/10.1007/978-981-10-5032>
- Jayasekeran V, Singh S, Tyrrell P, Michou E, Jefferson S, Mistry S, et al. (2010) Adjunctive functional pharyngeal electrical stimulation reverses swallowing disability following brain lesions. *Gastroenterology*. 138(5):1737–46.
- Jean A (2001) Brain stem control of swallowing: neuronal network and cellular mechanisms. *Physiol Rev* 81: 929-69.
- Jefferson, S., Mistry S., Singh S., Rothwell J., Hamdy S., (2009) Characterizing the application of transcranial direct current stimulation in human pharyngeal motor cortex, *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol*, 297 G1035–G1040.
- Jezzini A, Caruana F, Stoianov I, Gallese V, Rizzolatti G. (2012) Functional organization of the insula and inner perisylvian regions. *Proc Natl Acad Sci U S A*. 109:10077–10082.
- Kahrilas, P. J., Logemann, J. A., Krugler, C., & Flanagan, E. (1991) Volitional augmentation of upper esophageal sphincter opening during swallowing. *American Journal of Physiology–Gastrointestinal and Liver Physiology*, 260(3 Pt. 1), G450–G456.
- Kahrilas, P. J., Logemann, J. A., Lin, S., & Ergun, G. A. (1992) Pharyngeal clearance during swallowing: A combined manometric and videofluoroscopic study. *Gastroenterology*, 103(1), 128–136.
- Kahrilas, P. J., Lin, S., Logemann, J. A., Ergun, G. A., & Facchini, F. (1993) Deglutitive tongue action: Volume accommodation and bolus propulsion. *Gastroenterology*, 104(1), 152–162.
- Karaduman A, Serel S, Ünlüer Ö, Demir N. (2012) Penetrasyon Aspirasyon Skalası: kişiler arası güvenilirlik çalışması. *Fizyoter Rehabil*. 2012;23(3):151-155. Erişim adresi: <https://dergipark.org.tr/tr/download/article-file/138070>
- Karataş G. (2016) İnme Rehabilitasyonu. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon*, Ed M. Beyazova and Y. Kutsal. Güneş Tıp Kitabevleri, Ankara. p 2267-90
- Linn F.H., Wijdicks E.F., van der Graaf Y., (1994) Prospective study of sentinel headache in aneurysmal subarachnoid haemorrhage. *Lancet*. 344 (8922):590-593.

- Khedr, E.M., Abo-Elfetoh, N., Rothwell, J.C. (2009) Treatment of post-stroke dysphagia with repetitive transcranial magnetic stimulation. *Acta Neurol Scand*, 119 (3), 155-161.
- Kılıç, M.A. (2002) Larinksin fonksiyonel anatomisi ve ses fizyolojisi. *Turkiye klinikleri journal of ENT*, 2 (3), 1-8.
- Kiger M, Brown CS, Watkins L. (2006) Dysphagia management: an analysis of patients outcomes using VitalStim therapy compared to traditional swallowing therapy. *Dysphagia*. 21(4):243-53.
- Kim, J., & Sapienza, C. M. (2005) Implications of expiratory muscle strength training for rehabilitation of the elderly: Tutorial. *Journal of Rehabilitation Research and Development*, 42(2), 211–224.
- Koç, A. (2012) İnme’de günlük yaşam aktiviteleri. *Gulhane Medical Journal*. 54 (3); 254–260.
- Koçak, İ.: (2002) Model of Laryngeal Resonance and Its Use İn Improving Voice Quality Throgh Surgery. Uzmanlık Tezi, İstanbul.
- Konaka K, Kondo J, Hirota N, Tamine K, Hori K, Ono T, Naritomi H (2010) Relationship between tongue pressure and dysphagia in stroke patients. *Eur Neurol* 64:101–107.
- Koton S., Schneider A.L., Rosamond W.D, (2014) Stroke incidence and mortality trends in US communities, 1987 to 2011. *JAMA*. 312 (3):259-268.
- Kuhlemeier KV, Palmer JB, Rosenberg D. (2001) Effect of liquid bolus consistency and delivery method on aspiration and pharyngeal retention in dysphagia patients. *Dysphagia*. 16(2):119-22.
- Kumar, S., Wagner, C.W., Frayne, C., Zhu, L., Selim, M., Feng, W. ve diğerleri. (2011) Noninvasive brain stimulation may improve stroke-related dysphagia: a pilot study. *Stroke*, 42 (4), 1035-1040.
- Kushner, DS., Peters, K., Eroğlu, ST., Perless-Carrol, M., and Johnson-Greene, D. (2013) Neuromuscular electrical stimulation efficacy in acute stroke feeding tube-dependent dysphagia during inpatient rehabilitation. *Am J Phys Med Rehabil*, 92, 486-495.
- Lang, I. M. (2012) Development, Anatomy, and physiology of the upper esophageal sphincter and pharyngoesophageal junction. In R. Shaker, et al. (Ed.), *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders*. New York: Springer Science & Business Media, 235-255.
- Langdon, C. Backer, D., (2010) Dysphagia in stroke: a new solution. *Stroke Research and Treatment*, art. 570403. <https://doi.org/10.4061/2010/570403>

- Langmore, S.E. & Logemann, J.A. (1991) After the clinical bedside swallowing examination: What next? *American Journal of Speech Language Pathology*, 13-20.
- Lazarus, C., Logemann JA, Gibbons P. (1993) Effects of maneuvers on swallowing function in a dysphagic oral cancer patient. *Head Neck*. 15(5):419–24.
- Lazarus, C. (2006) Tongue Strength and Exercise in Healthy Individuals and in Head and Neck Cancer Patients. *Seminars in Speech and Language*.
- Lee, K.W., Kim, S.B., Lee, J.H., Lee, S.J., Ri, J.W., Park, J.G. (2014) The effect of early neuromuscular electrical stimulation therapy in acute/subacute ischemic stroke patients with Dysphagia. *Ann Rehabil Med*. 38 (2),153-9.
- Lexomboon D, Trulsson M, Wårdh I & Parker MG. (2012) Chewing ability and tooth loss: association with cognitive impairment in an elderly population study. *Journal of the American Geriatrics Society*, 60(10), 1951-1956.
- Li, Lejun, et al. (2015) "The value of adding transcutaneous neuromuscular electrical stimulation (VitalStim) to traditional therapy for post-stroke dysphagia: a randomized controlled trial." *Eur J Phys Rehabil Med* 51:71-8.
- Lim SH, Lieu PK, Phua SY, Seshadri R, Uenketasubramanian N, Lee SH, et al. (2001) Accuracy of bedside clinical methods compared with fiberoptic endoscopic examination of swallowing (FEES) in determining the risk of aspiration in acute stroke patients. *Dysphagia*. 16:1-6.
- Lim KB, Lee HJ, Lim SS, Choi YI. (2009) Neuromuscular electrical and thermal-tactile stimulation for dysphagia caused by stroke: a randomized controlled trial. *H Rehabil Med*. 41(3):174-8.
DOI: 10.2340/16501977-0317.
- Linden, P. and Siebens, AA. (1983) Dysphagia:predicting laryngeal penetration. *Arch Phys Med Rehabil* :64:181-184.
- Logemann JA, Veis S, Colangelo L.A (1999) Screening Procedure for Oropharyngeal Dysphagia. *Dysphagia*. 14:44–51.
- Logemann, J.A., & Kahrilas, P. J. (1990) Relearning to swallow after stroke-application of maneuvers and indirect biofeedback: A case study. *Neurology*, 40(7), 1136–1138.
- Logemann, J.A. (1993) Upper digestive tract anatomy and physiology. In: Bailey, B (Ed). *Head and neck surgery-otolaryngology*. Philadelphia, JB Lippincott. pp:485-491.

- Logemann, J.A., Pauloski, R., Rademaker, A.W., Kahrilas, P.J., (2002) Oropharyngeal Swallow In Younger And Older Women: Videofluoroscopic Analysis. *J Speech Lang Hear Res.* 45 (3),434-45.
- Logemann, J.A (1998) Evaluation And Treatment Of Swallowing Disorders.(2. Baskı). ABD:Pro-Ed.
- Logemann, J.A. (1998) Anatomy And Physiology Of Normal Deglutition, Evaluation And Treatment Of Swallowing Disorders, 2. Edition, Pro-ed, Texas, s.13-52,
- Logemann J.A. (1998) The evaluation and treatment of swallowing disorders. *Current Opinion in Otolaryngology & Head & Neck Surgery.* 6(6):395-400.
- Logemann, J.A. Mendell, D.A., (2007) Temporal sequence of swallow events during the oropharyngeal swallow. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research,* 1-17.
- Lonardo, F. ve Sakr, W. (2003) Preneoplastic lesions of the upper aerodigestive tract. J.F. Ensley, J.S.Gutkind, J.R. Jacobs, S.M. Lippman (Editörler), *Head and neck cancer: Emerging perspectives* içinde (s. 35-50). California: Academic press.
- Lozano, R., Naghavi, M., Foreman, K. (2012) Global and Regional Mortality from 235 Causes of Death for 20 Age Groups in 1990 and 2010: A Systematic Analysis for the Global Burden of Disease Study 2010. *Lancet.* 380 (9859),2095-128.
- Ludlow C.L, Humbert I. (2007) Effects of surface electrical stimulation both at rest and during swallowing in chronic pharyngeal dysphagia. *Dysphagia.* 22:1-10.
- Luschei, ES. and Goodwin, GM. (1974). Patterns of mandibular movement and jaw muscle activity during mastication in the monkey. *J Neurophysiology,* 37, 954-966.
- Maeshima, S., Osawa, A., Hayashi, T., Tanahashi, N. (2013) Factors associated with prognosis of eating and swallowing disability after stroke: a study from a community-based stroke care system. *J Stroke Cerebrovasc Dis.* 22 (7),926- 930
- Mann G, Hankey GJ, Cameron D. (1999) Swallowing function after stroke: prognosis and prognostic factors at 6 months. *Stroke.* Apr;30(4):744-8.
- Mann G, Hankey GJ, Cameron D. (2000) Swallowing disorders following acute stroke: prevalence and diagnostic accuracy. *Cerebrovasc Dis.* Sep-Oct;10(5):380-6.

- Mann G, Hankey GJ. (2001) Initial clinical and demographic predictors of swallowing impairment following acute stroke. *Dysphagia*. 16:208-215.
- Martin RE, Goodyear BG, Gati JS, Menon RS. Cerebral cortical representation of automatic and volitional swallowing in humans. *J Neurophysiol*. 2001 Feb;85(2):938-950
- Martin, Ruth E., MacIntosh, Bradley J., et al. (2004) Cerebral Areas Processing Swallowing and Tongue Movement Are Overlapping but Distinct: A Functional Magnetic Resonance Imaging Study. *J Neurophysiol* 92: 2428–2443.
- Martino, R., Silver, F., Teasell, R., Bayley, M., Nicholson, G., Streiner, D. L. ve ark. (2009) The Toronto bedside swallowing screening test (TOR-BSST) development and validation of a dysphagia screening tool for patients with stroke. *Stroke*, 40(2), 555-61
- Matsuo, K. ve Palmer, J.B. (2013) Oral phase preparation and propulsion: anatomy, physiology, rheology, mastication and transport. R. Shaker, P.C. Belafsky, G.N. Postma, C. Easterling (Editörler), *Principles of deglutition: A multidisciplinary text for swallowing and its disorders içinde* (s. 117-132). New York: Springer-Verlag New York.
- Mendelsohn M.S, McConnel F.M. (1987) Function in the pharyngoesophageal segment. *Laryngoscope*. 97(4):483-9.
- McCauley, R.J. & Strand, E. A. (2008) A review of standardized tests of nonverbal oral and speech motor performance in children. *American Journal of Speech-Language Pathology*, 17,1–11.
- McCullough G.H, Kim Y. (2013) Effects of the Mendelsohn maneuver on extent of hyoid movement and UES opening post-stroke. *Dysphagia*. 28(4):511–9. doi:10.1007/s00455-013-9461-1.
- McCullough, G.H. ve Martino, R. (2013) Clinical evaluation of patients with dysphagia: Importance of history taking and physical exam, R. Shaker, C. Easterling, , P.C. Belafsky, G.N. Postma (Editörler), *Manual of diagnostic and therapeutic techniques for disorders of deglutition içinde* (s. 11-30). New York: Springer Science & Business Media New York.
- Mead, G. E., Lewis, S. C., Wardlaw, J. M., Dennis, M. S. ve Warlow, C. P. (2000) How well does the Oxfordshire Community Stroke Project classification predict the site and size of the infarct on brain imaging? *Journal of Neurology, Neurosurgery & Psychiatry*, 68(5), 558-562.
- Memiş, S. (2014) Konuşma ve Yutma Bozukluğunun Değerlendirilmesi, Yorumlanması ve Bakımı. İçinde: Topçuoğlu, M. A., Durna, Z. ve Karadakovan, A. *Nörolojik Bilimler Hemşireliği*. İstanbul: Nobel Tıp Kitapevleri, 176-193.

- Meng P, Zhang S, Wang Q, et al. (2018) The effect of surface neuromuscular electrical stimulation on patients with post-stroke dysphagia. *J Back Musculoskelet Rehabil.* 31(2):363-370
- Meng NH, Wang TG, et al. (2000) Dysphagia in patients with brainstem stroke. *AM J. Phys. Med. Rehabil.* 2000; 79:170-175.
- Miller AJ. Deglutition. *Physiol Rev.* (1982);62:129–184.
- Miller, A.J. (1986) Neurophysiological basis of swallowing. *Dysphagia*, 91-100
- Miller AJ. (2008) The neurobiology of swallowing and dysphagia. *Developmental Disabilities Research Reviews* 14 (2); 77–86.
- Miller, A., Bieger, D., Conklin, JL. (1997) Functional Controls of Deglutition. In: Perlman AL and Schulze KS, eds. *Deglutitions and its Disorders: Anatomy, Physiology, Clinical Diagnosis and Management*. San Diego: Singular Publishing Group, 43-98.
- Miller, A.J. (2013) Overview of deglutition and digestion. R. Shaker, P.C. Belafsky, G.N. Postma, C. Easterling (Editörler) *Principles of deglutition: A multidisciplinary text for swallowing and its disorders içinde* (s. 3-19). New York: Springer-Verlag New York.
- Mioche, L., Hiiemae, K. M., Palmer, J. B. (2002) A postero-anterior videofluorographic study of the intra-oral management of food in man. *Archives of Oral Biology*, 47(4), 267-280.
- Mistry S, Rothwell JC, Thompson DG, Hamdy S. (2006) Modulation of human cortical swallowing motor pathways after pleasant and aversive taste stimuli. *Am J Physiol Gastrointest Liver Physiol.* 291(4):G666-71.
- Mistry S, Michou E, Vasant D, Ghannouchi I, Verin E, Hamdy S. (2014) New techniques – future. *J Gastroenterol Hepatol.* 3(5):1080–7.
- Mosier MK, Liu WC, Maldjian JA, Shah R, Modi B. (1999) Lateralization of cortical function in swallowing: A functional MR Imaging study. *Am Journal of Neuroraddiology.* 20:1520-1526
- Mozaffarian D., Benjamin E.J., Go A.S., (2016) Heart Disease and Stroke Statistics-2016 Update: A Report From the American Heart Association. *Circulation.* 133 (4),38- 60.

- Neumann S, Bartolome G, et al. (1995) Swallowing therapy of neurologic patients: correlations of outcome with pretreatment variables and therapeutic methods. *Dysphagia*. 10(1):1-5.
- Nitsche M.A, Cohen LG, Wassermann EM, Priori A, Lang N, Antal A, et al. (2008) Transcranial direct current stimulation: state of the art 2008. *Brain Stimulation: Basic, Translational, and Clinical Research in Neuromodulation*. 1(3):206-23.
- Nitsche, M.A ve Paulus, W. Excitability changes induced in the human motor cortex by weak transcranial direct current stimulation. *The Journal of Physiology*, (2000). 527, 633–639.
- Nitsche M. A. and W. Paulus, (2001) *Sustained excitability elevations induced by transcranial DC motor cortex stimulation in humans*, *Neurology*, 5,1899–9101.
- Norman, K., Pichard, C., Lochs, H., Pirlich, M. (2008) Prognostic impact of disease related malnutrition. *Clinical nutrition*, 27 (1), 5-15.
- Oh DH, Park JS, Kim HJ, Chang MY, Hwang NK. (2019) The effect of neuromuscular electrical stimulation with different electrode positions on swallowing in stroke patients with oropharyngeal dysphagia: A randomized trial [published online ahead of print, 2019 Sep 24]. *J Back Musculoskeletal Rehabil*. 10.3233
- Ohmae Y, Logemann JA, Kaiser P, Hanson DG, Kahrilas PJ. (1996) Effects of two breath-holding maneuvers on oropharyngeal swallow. *Ann Otol Rhinol Laryngol*. 105(2):123–31.
- Oğuz, H., Çakırbay, H., Yanık, B.: (2015) *Nörojenik Yutma Bozuklukları, Tıbbi Rehabilitasyon*, 3. Baskı, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevleri, s. 603-18
- Ojo, O. ve Brooke, J. (2016) The use of enteral nutrition in the management of stroke. *Nutrients*, 8(12), 827.
- Ömür, M.: (2001) *Sesin Peşinde*. Pan yayınevi İstanbul
- Paciaroni ve ark., (2004) Dysphagia following stroke. *Eur Neurol*, 51, 162-167.
- Pape KE., Chipman ML. Çeviri: Ersöz M. (2007) Rehabilitasyonda elektroterapi. *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon İlkeler Uygulamalar*. 4. baskı. Delisa JA (ED). Arasıl T. (çeviri ED). Sayfa 435-461 cilt 1. bölüm 18. Güneş Kitabevi

- Palmer, J.B., Rudin N.J. Lara, G., Crompton, A.W., (1992) Coordination of Mastication and Swallowing. *Dysphagia*,7,187-200.
- Palmer, J.B., Drennan, J.C. ve Baba, M. (2000) Evaluation and treatment of swallowing impairments. *American family physician*, 61 (8), 2453-2462.
- Park CL, O'Neill PA, Martin DF. (1997) A pilot exploratory study of oral electrical stimulation on swallowing function following stroke: an innovative technique. *Dysphagia*,12:161-6.
- Park JS, Oh DH, Chang MY. (2017) Effect of expiratory muscle strength training on swallowing related muscle strength in community dwelling elderly individuals: a randomized controlled trial. *Gerodontology*. 34(1):121-8.
- Park, Jin-Woo., (2009) "Effortful swallowing training coupled with electrical stimulation leads to an increase in hyoid elevation during swallowing." *Dysphagia* 24.3 296-301.
- Park Jin Woo, Kim Y, Oh JC, Lee HJ. (2012) Effortful swallowing training combined with electrical stimulation in post-stroke dysphagia: a randomized controlled study. *Dysphagia*. 27(4):521-7. DOI: 10.1007/s00455-012-9403-3. Epub 2012 Mar 24
- Park JS, Hwang NK, Kim HH, Lee G, Jung YJ. (2019) Effect of neuromuscular electrical stimulation combined with effortful swallowing using electromyographic biofeedback on oropharyngeal swallowing function in stroke patients with dysphagia: A pilot study. *Medicine (Baltimore)*. 98(44):e17702
- Perkins, W.H. ve Kent R.D. (1986) Functional anatomy of speech, language and hearing: A primer. California: Little Brown/College-Hill Press.
- Pitts T, Bolser D, Rosenbek J, Troche M, Okun MS, Sapienza C. (2009) Impact of expiratory muscle strength training on voluntary cough and swallow function in Parkinson disease. *Chest*. 135(5):1301–8. doi:10.1378/chest.08-1389.
- Pingue MD, Priori A, Malovini A, Pistarini C. (2018) Dual Transcranial Direct Current Stimulation for Poststroke Dysphagia: A Randomized Controlled Trial; *Neurorehabilitation and Neural Repair*.
- Poorjavad, M., Talebian, S., Nakhoshtin Ansari, N, Daemi, M., (2014) Surface electrical stimulation for treating swallowing disorders after stroke: a review of the stimulation intensity levels and the electrode placements. *Stroke Res Treat*. 2014:918057.

- Ramsey, D., Smithard, D., Kalra, L. (2005) Silent aspiration: what do we know? *Dysphagia*, 20(3), 218-225.
- Remesso, G.C., Fukujima, M.M., Chiappetta, A.L., Oda, A.L., Aguiar, A.S., Souza Bulle Oliveira et al., (2011) Swallowing disorders after ischemic stroke. *Arq Neuropsiquiatr*, 69 (5), 785-789.
- Restivo DA, Casabona A, Marchese-Ragona R. (2014) Transcranial direct current stimulation (tDCS) for dysphagia associated to multiple sclerosis. *Clin Neurophysiol*. 125:S205.
- Raut VV, McKee GJ, Johnston BT. (2001) Effect of bolus consistency on swallowing does altering consistency help? *Eur Arch Otorhinolaryngol*. 258(1):49- 53.
- Rathod P. V., Vidhyadharan,S., and Iyer S., (2018) Anatomy of Swallowing. Thankappan K., Iyer S., Jayakumar R. M. (Ed.). *Dysphagia Management in Head and Neck Cancers A Manual and Atlas* New Delhi: Springer, 3-27.
- Riecker A, Gastl R, Kühnlein P, Kassubek J, Prosiegel M. (2009) Dysphagia due to unilateral infarction in the vascular territory of the anterior insula. *Dysphagia*. 24:114–118.
- Robbins J, Levine RL, Maser A. et al. (2007) Swallowing after unilateral stroke of the cerebral cortex. *Arch Phys Med Rehabil*.74:1295-1300.
- Robbins, Butler SG, Rosenbek JC, Daniels SK, Langmore S. (2008) Swallowing and Dysphagia Rehabilitation: Translating Principles of Neural Plasticity Into Clinically Oriented Evidence *Journal of Speech Language and Hearing Research* 51(1):S276- 300 March 2008
- Rofes, L., Arreola, V., Almirall, J., Cabré, M., Campins, L., García-Peris, P. ve ark. (2011) Diagnosis and management of oropharyngeal dysphagia and its nutritional and respiratory complications in the elderly. *Gastroenterology research and practice*.
- Rofes, L., Arreola, V., López, I., Martín, A., Sebastián, M., Ciurana, A., Clavé, P., (2013) Effect of surface sensory and motor electrical stimulation on chronic poststroke oropharyngeal dysfunction. *Neurogastroenterol Motil*. 25 (11),888-e701
- Rosenbek JC, Roecker EB, Wood JL, Robbins J. (1996) Thermal application reduces the duration of stage transition in dysphagia after stroke. *Dysphagia*. 11(4):225-33.
- Rosenbek JC, Robbins J, Willford WO, Kirk G, Schiltz A, Sowell TW, et al. (1998) Comparing treatment intensities of tactile-thermal application. *Dysphagia*. 13(1):1-9.

- Rosenbek JC, Robbins JA, Roecker EB, et al. (1996) A penetration-aspiration scale. *Dysphagia*. 11:93-98.
- Rowat, A., Graham, C. ve Dennis, M. (2012) Dehydration in Hospital-Admitted Stroke Patients: Detection, Frequency, and Association. *Stroke*. 43, 857-859.
- Sacco RL., (1997) Risk factors, outcomes, and stroke subtypes for ischemic stroke. *Neurology*. 49 (5); 39–44
- Sacco, R.L., Kasner, S.E., Broderick, J.P., Caplan, L.R., Connors, J.J., Culebras, A. ve ark. (2013) An Updated Definition of Stroke for the 21st Century:A Statement for Healthcare Professionals From the American Heart Association/American Stroke Association.*Stroke*.44(7);2064-2089.
- Sapienza, C. M., & Wheeler, K. (2006) Respiratory muscle strength training: Functional outcomes versus plasticity. *Seminars in Speech and Language*, 27(4), 236–244
- Sasaki, C.T. ve Kim, Y.H. (2003) Anatomy and physiology of the larynx. J. B. Snow, J. J. Ballenger (Editörler), Ballenger’s otorhinolaryngology head and neck surgery (16 ed.) içinde (s. 1090-1109). Ontario: BC Decker.
- Satar, B. ve Özkaptan, Y. (2004) Yutmanın Anatomofizyolojisi, KBB Dergisi, 4 (3), 131-136.
- Sawan, SAE., Reda, AM., Kamel, AH., Mohammed Ali, MA.: (2020) Transcranial direct current stimulation (tDCS): its effect on improving dysphagia in stroke patients. *The Egyptian Journal of Neurology, Psychiatry and Neurosurgery*. 56:111
- Seikel, J.A., King, D.W. ve Drumright, D.G. (2009) Anatomy & physiology for speech, language, and hearing (4th Edition). Clifton Park: Cengage Learning.
- Schlaug G., Renga V., ve Nair D., (2008) Transcranial direct current stimulation in stroke recovery, *Arch Neurol*, 65 1571– 1576.
- Shaker R, Kern M, Bardan E, Taylor A, Stewart ET, Hoffmann RG, et al. (1997) Augmentation of deglutitive upper esophageal sphincter opening in the elderly by exercise. *Am J Physiol*. 272(6): G1518-22.
- Shaker R, Easterling C, Kern M, Nitschke T, Massey B, Daniels S, et al. (2002) Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*. 122(5):1314-21.

- Shaker, R., Belafsky, P. C., Postma, G. N., Easterling, C. (Eds.). (2012). *Principles of Deglutition: A Multidisciplinary Text For Swallowing and Its Disorders*. Springer Science & Business Media.
- Shigematsu T, Fujishima I, Ohno K. (2013) Transcranial direct current stimulation improves swallowing function in stroke patients. *Neurorehabil Neural Repair*. 27:363-369.
- Silverman, E. P., Sapienza, C. M., Saleem, A., Carmichael, C., Davenport, P. W., Hoffman-Ruddy, B., & Okun, M. S. (2006) Tutorial on maximum inspiratory and expiratory mouth pressures in individuals with idiopathic Parkinson disease (IPD) and the preliminary results of an expiratory muscle strength training program. *NeuroRehabilitation*, 21(1), 71–79.
- Siwec, R.M. ve Shaker, R. (2013) Deglutitive oral pressure phenomena. R. Shaker, P.C. Belafsky, G.N. Postma, C. Easterling (Editörler), *Principles of deglutition: A multidisciplinary text for swallowing and its disorders içinde* (s. 133-136).
- Smeltzer, S. C., Lavietes, M. H., & Cook, S. D. (1996) Expiratory training in multiple sclerosis. *Archives of Physical Medicine and Rehabilitation*, 77(9), 909–912.
- Smirnov, V.E, Ryabova, V.S. (1988) Results of the seven-year prospective study of stroke patients. Stroke. Aug;19(8):942-9.
- Smithard DG, O'Neill PA, et al. (1996) Complications and outcome after acute stroke. Does dysphagia matter?. *Stroke*. 1996; 27:1200-1204.
- Smithard D.G., O'Neill P.A., England R.E., Park C.L., Wyatt R, Martin DF, Morris J. (1997) The natural history of dysphagia following a stroke. *Dysphagia*. Fall;12(4):188-93.
- Smithard, D.G., Smeeton, N.C. and Wolfe, C.D.A. (2007) Long-term outcome after stroke: does dysphagia matter. *Age and Ageing*, 36, 90-94.
- Simonelli M, Ruoppolo G, Iosa M, et al. (2019) A stimulus for eating. The use of neuromuscular transcutaneous electrical stimulation in patients affected by severe dysphagia after subacute stroke: A pilot randomized controlled trial. *NeuroRehabilitation*. 44(1):103-110
- Simons, A., & Hamdy, S. (2017) The use of brain stimulation in dysphagia management. *Dysphagia*, 32(2), 209-215. DOI 10.1007/s00455-017-9789-z
- Suiter D.M., Leder S.B., (2008) Clinical utility of the 3-ounce water swallow test. *Dysphagia*. 23(3):244-

- Suiter D.M., Leder S.B., Ruark J.L. (2006) Effects of neuromuscular electrical stimulation on submental muscle activity. *Dysphagia*. 21(1):56-60.
- Stagg C.J., Nitsche M.A. (2011) Physiological basis of transcranial direct current stimulation. *The Neuroscientist*. 17(1):37-53.
- Stagg C.J., Antal A., Nitsche M.A. (2018) Physiology of transcranial direct current stimulation. *The Journal of ECT*, 34(3): 144-152.
- Steele C.M., Bailey G.L., Polacco R.E.C., Hori S.F., Molfenter S.M., Oshalla M., Yeates E.M. (2013) Outcomes of tongue-pressure strength and accuracy training for dysphagia following acquired brain injury. *Int J Speech Lang Pathol* 15:492–502
- Stein J. B.M.E. *Stroke Rehabilitation*. DeLisa's Physical Medicine & Rehabilitation Principles and Practice 5th ed. (I) p551-74.
- Suntrup-Kruger S., Ringmaier C., Muhle P., Wollbrink A., Kemmling A., Honning U., Claus I., Warnecke T., Teismann I., Pantev C. (2017) Randomized trial of transcranial DC stimulation for post-stroke dysphagia, *Annals of Neurology*
- Swigert, N.B., (2007) *The Source For Dysphagia*. East Moline IL:LinguiSystems ,3rd Edition.
- Sze W.P., Yoon W.L., Escoffier N., Rickard L., Liow S.J. (2016) Evaluating the Training Effects of Two Swallowing Rehabilitation Therapies Using Surface Electromyography--Chin Tuck Against Resistance (CTAR) Exercise and the Shaker Exercise. *Dysphagia*. 31(2):195-205.
- Şahan, M., Satar, S., Koç, A. F. ve Sebe, A. (2010) İskemik İnme ve Akut Faz Reaktanları. *Arşiv Kaynak Tarama Dergisi*, 19(2), 85-140.
- Tan, C., Liu, Y., Li, W., Liu, J., Cheen, L., (2013) Transcutaneous neuromuscular electrical stimulation can improve swallowing function in patients with dysphagia caused by non-stroke diseases: a meta-analysis. *Journal of Oral Rehabilitation*, 40, 472–480.
- Tan Jackson C. (2008) *Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Pratik El Kitabı*. 2. Baskı. Güneş Tıp Kitapevleri, s.551-76.
- T.C. Sağlık Bakanlığı. Ulusal Hastalık Yüğü Ve Maliyet-Etkililik Projesi. p.411-430,. Ankara (2004)

- Teasell, R., Foley, N., Martino, R., Richardson, M., Bhogal, S. ve Speechley, M. (2013) Dysphagia and aspiration following stroke. *Evidence-Based Review of Stroke Rehabilitation, chapter, 1-7*
- Teismann IK, Steinstr ter O, Warnecke T, Suntrup S, Ringelstein EB, Pantev C, Dziewas R. (2009) Tactile thermal oral stimulation increases the cortical representation of swallowing. *BMC Neuroscience*. 10:71.
- Thexton, A.J., (1992) Mastication and Swallowing. *British Dental Journal*. Volume173, S. 197–206
Doi:10.1038/sj.bdj.4808002
- Theurer, J.J., JL;Taves, DH. (2008) Swallowing after right hemisphere stroke: oral versus pharyngeal deficits. *Can J Speech Lang Pathol Audiol*, 32, 114- 122.
- Topbaş, S. (2004) Nörojenik Yutkunma Bozuklukları. Oğuz, H., Dursun, E., Dursun, N. (Ed.). *Tıbbi Rehabilitasyon (içinde)*. (2. Baskı). İstanbul: Nobel Kitabevi.
- Trapl, M., Enderle, P., Nowotny, M., Teuschl, Y., Matz, K., Dachenhausen, A., & Brainin, M. (2007) Dysphagia Bedside Screening for Acute-Stroke Patients: The Gugging Swallowing Screen. *Stroke*, 38(11), 2948–2952. doi:10.1161/STROKEAHA.107.483933
- Troche MS, Okun MS, Rosenbek JC, Musson N, Fernandez HH, Rodriguez R, et al. (2010) Aspiration and swallowing in Parkinson disease and rehabilitation with EMST: a randomized trial. *Neurology*. 75(21):1912–9. doi:10.1212/WNL.0b013e3181fef115.
- Tuncer T. T z n ř. Kenan A. (2002) Fiziksel Tıp Yöntemleri. Sayfa 19-27. Nobel Tıp Kitabevi
- Türkmen,  . (2005). Akut İskemik İnmede Yutma Değerlendirmesi, Tıpta Uzmanlık Tezi, İstanbul, 1-54.
- Uğur, S. (2005) Total larenjektomi uygulanmış hastalarda kolon transit süresinin değerlendirilmesi ve postoperatif yaşam kalitesine etkisi. Yayımlanmamış uzmanlık tezi. İstanbul: şişli etfal eğitim ve araştırma hastanesi.
- Umay, Ebru K., et al. (2017) "The effect of sensory level electrical stimulation of the masseter muscle in early stroke patients with dysphagia: A randomized controlled study." *Neurology India* 65.4;734.
- Umay, E.K., G r ay, E., Bah eci, K.,  zt rk, E., Yılmaz, V., G ndoğdu, İ., Tijen, C., Eren, Y.,  akcı, A. (2018) Validity and reliability of Turkish version of the gugging swallowing screen test in the early period of hemispheric stroke. *NSN*, 35, 6-13. doi: 10.5152/NSN.2018.10436

- Van den Steen L, Schellen C, Verstraelen K, Beeckman AS, Vanderwegen J, De Bodt M, et al. (2018) Tongue-Strengthening Exercises in Healthy Older Adults: Specificity of Bulb Position and Detraining Effects. *Dysphagia*. 33(3):337-44.
- Vanderthommen, M., Duteil, S., Wary, C., Raynaud, J.S., Leroy-Willig, A., Crielaard, J.M., Carlier, PG. A Comparison of Voluntary and Electrically Induced Contractions by Interleaved ¹H- and ³¹P-NMRS in Humans. *J Appl Physiol* .94 (3),1012-24,2003
- Vasant DH, Michou E, Tyrrell P, Mistry S, Jayasekaran V, Hamdy S. (2014) Pharyngeal electrical stimulation (PES) expedites swallowing recovery in dysphagia post-acute stroke: a phase II double-blinded randomised controlled trial. *Gastroenterology*. 146(5):S-77.
- Vasant, D.H., Mistry, S., Michou, E., Jefferson, S., Rothwell, J.C., Hamdy, S. (2014) Transcranial direct current stimulation reverses neurophysiological and behavioural effects of focal inhibition of human pharyngeal motor cortex on swallowing. *J Physiol*, 592 (Pt 4), 695-709.
- Weis SL, Logemann JA. (1985) Swallowing disorders in persons with cerebrovascular accident *Arch Phys Med Rehabil*. 66:372-375.
- Verin, E.,Leroi, A.M. (2009) Poststroke dysphagia rehabilitation by repetitive transcranial magnetic stimulation: a noncontrolled pilot study. *Dysphagia*, 24 (2), 204-210.
- Verin E, Maltete D, Ouahchi Y, Marie JP, Hannequin D, Massardier EG, et al. (2011) Submental sensitive transcutaneous electrical stimulation (SSTES) at home in neurogenic oropharyngeal dysphagia: a pilot study. *Ann Phys Rehabil Med*.2011;54(6):366-75. DOI: 10.1016/j.rehab.2011.07.003. Epub Aug 17.
- Vivanti, A., Campbell, K., Suter, M., Hannan-Jones, M.,Hulcombe, J. (2009) Contribution of thickened drinks, food and enteral and parenteral fluids to fluid intake in hospitalised patients with dysphagia. *Journal of human nutrition and dietetics*, 22 (2), 148-155.
- Xiao M,Li Q,Feng H,Zhang L,Chen Y. (2017) Neural Vascular Mechanism for the Cerebral Blood Flow Autoregulation after Hemorrhagic Stroke. *Neural Plasticity*. (1); 1–12,
- Wadie, M., Adam, S.I. ve Sasaki, C.T. (2013) Development, anatomy, and physiology of the larynx. R. Shaker, P.C. Belafsky, G.N. Postma, C. Easterling (Editörler), *Principles of deglutition: A multidisciplinary text for swallowing and its disorders içinde* (s. 175-198). New York: Springer-Verlag New York.

- Wang Y, Lim LL, et al. (2001) Centre A prognostic index for 30-day mortality after stroke. *J Clin Epidemiol.* 2001; 54(8):766-73.
- Wang Y, et al. (2003) A prediction model of 1-year mortality for acute ischemic stroke patients. *Arch Phys Med Rehabil.* 84(7):1006-11.
- Warlow CP, Dennis MS. (2001) *Stroke: a practical guide to management.* Oxford: Blackwell Science Ltd.
- Warnecke, T., Im, S., Kaiser, C., Hamacher, C., Oelenberg, S., & Dziewas, R. (2017) Aspiration and dysphagia screening in acute stroke - the Gugging Swallowing Screen revisited. *European Journal of Neurology*, 24(4), 594–601. doi:10.1111/ene.13251
- Waxman MJ, Durfee D, Moore M (1990) Nutritional aspects and swallowing function of patients with Parkinson's disease. *Nutr Clin Prat* 5:196–199
- Wijting, Y., Freed, M. (2013) Training Manual for the use of Neuromuscular Electrical Stimulation in the treatment of Dysphagia, VitalStim Certification Program, Provided by CIAO Seminars, 8-79.
- Wilson, R.D. ve Howe, E.C. (2012). A Cost-Effectiveness Analysis of Screening Methods for Dysphagia After Stroke. *American Academy of Physical Medicine and Rehabilitation*, 4, 273-282.
- Wycliffe, N. D., Grover, R. S., Kim, P. D., Simental Jr, A. (2007). Hypopharyngeal cancer. *Topics in Magnetic Resonance Imaging*, 18(4), 243-258.
- Woo D, Haverbusch M, Sekar P, Kissela B, Khoury J. (2004) Effect of untreated hypertension on hemorrhagic stroke. *Stroke.* 35 (7); 1703–1708
- Yabin Li, Haixia Feng, Jiao Li, Hongxia Wang, Ning Chen, Jiali Yang, (2020). The Effect Of Transcranial Direct Current Stimulation Of Pharyngeal Motor Cortex On Swallowing Function In Patients With Chronic Dysphagia After Stroke A Retrospective Cohort Study. *Medicine* (2020) 99:10 <http://dx.doi.org/10.1097/MD.00000000000019121>
- Yang, E.J., Baek, S.R., Shin, J., Lim, J.Y., Jang, H.J., Kim, Y.K. ve diğerleri. (2012) Effects of transcranial direct current stimulation (tDCS) on post-stroke dysphagia. *Restor Neurol Neurosci*, 30 (4), 303-311.
- Yang SN, Pyun SB, Kim HJ, Ahn HS, Rhyu BJ. (2015) Effectiveness of non-invasive brain stimulation in dysphagia subsequent to stroke: a systemic review and meta-analysis. *Dysphagia*. 30(4):383;91

- Yoon WL, Khoo JK, Rickard Liow SJ. (2014) Chin tuck against resistance (CTAR): new method for enhancing suprahyoid muscle activity using a Shaker-type exercise. *Dysphagia*. 29(2):243-8.
- Zhang, M., Tao, T., Zhang, B. Z., Zhu, X., Fan, W. G., Pi, L. J., Chu, L., Yue, S. W., (2016) Effectiveness of neuromuscular electrical stimulation on patients with dysphagia with medullary infarction. *Archives of Physical and Medical Rehabilitation*, 97(3), 355–362.
- Zhi-Yong Wang, Jian-Min Chen, Zheng-kun Lin, Guo-Xin Ni,; (2019) “Transcranial Direct Current Stimulation Improves The Swallowing Function In Patients With Cricopharyngeal Muscle Dysfunction Following a Brainstem Stroke. *Neurological Sciences* <https://doi.org/10.1007/s10072-019-04120-x>
- Zhao D., Wang Q., Meng P., Li Z., Zhang Z.; (2017) Effects of neuromuscular electrical stimulation on swallowing and the velocity of hyolaryngeal excursion in post-stroke dysphagia *Chinese Journal of Physical Medicine and Rehabilitation* 39(6):427-432
- Zoratto, D.C., Chau, T. ve Steele, C.M. (2010) Hyolaryngeal excursion as the physiological source of accelerometry signals during swallowing. *Physiol Meas*, 31 (6), 843-855.
- http-1:** <https://www.frontiersin.org/articles/10.3389/fneur.2020.00935/full>
- http-2:** <https://www.biosemi.com/publications/pdf/Oostenveld2001b.pdf>
- http-3:** <https://users.dcc.uchile.cl/~peortega/abi/>

EKLER

Ek 1: Penetrasyon Aspirasyon Skalası (PAS):

Puan	Tanım	
1	Lokma hava yoluna girmez.	Normal
2	Lokma hava yoluna girer, ses tellerinin üzerinde kalır ve dışarı atılır, kalıntı olmaz.	Penetrasyon
3	Lokma hava yoluna girer, ses tellerinin üzerinde kalır ve dışarı atılmaz, gözle görülür kalıntı kalır.	
4	Lokma hava yoluna girer, ses tellerine temas eder ve dışarı atılır, kalıntı kalmaz.	
5	Lokma hava yoluna girer, ses tellerine temas eder ve dışarı atılmaz, gözle görünür kalıntı olur.	Aspirasyon
6	Lokma hava yoluna girer, ses tellerinin altına iner ve dışarı atılır, kalıntı görülmez.	
7	Lokma hava yoluna girer, ses tellerinin altına iner; hastanın cevabına rağmen hava yolundan çıkmaz, gözle görünür kalıntı olur.	
8	Lokma hava yoluna girer, ses tellerinin altına iner ve çıkarılamaz, görünür kalıntı, hastada cevap yok.	
PAS Puanı:		

Ek 2: Fonksiyonel Oral Alım Skalası (FOAS):

Skor	Tanım
Tüpe Bağımlı Beslenme	
Seviye 1	Ağızdan bir şey alamaz.
Seviye 2	Tüp bağımlı, minimal yiyecek veya sıvı alabilir.
Seviye 3	Tüp bağımlı, sürekli olarak oral yiyecek veya sıvı alabilir.
Tam Oral Alım	
Seviye 4	Tek kıvamla tam oral diyet alabilir.
Seviye 5	Özel hazırlık veya kompanzasyon ile birçok kıvamda tam oral diyet alabilir.
Seviye 6	Özel hazırlık gerekmeden minimal (spesifik yiyecek) kısıtlama ile tam oral diyet alabilir.
Seviye 7	Kısıtlama olmaksızın tam oral diyet alabilir.
FOAS Skoru:	

Ek 3: Disfaji Şiddet Değerlendirme Skalası (DŞDS):

Skor		Tanım
0	Normal	Normal yutma mekanizması
1	Minimal	Videofloroskopik yutma normal yutmadan hafif bir sapma gösterir; hasta yutma sırasında duyuda bir değişiklik hissedebilir; diyetle değişikliğe gerek yoktur.
2	Hafif	Orofarengeal disfaji mevcuttur, spesifik yutma önerileri ile tedavi edilebilir; diyet içeriği ve kıvamında hafif bir modifikasyon gerekebilir.
3	Hafif - Orta	Aspirasyon potansiyeli mevcuttur, ancak spesifik yutma teknikleri ile aspirasyon azalır. Modifiye diet; yeme zamanı belirgin olarak uzar; tamamlayıcı beslenme gerekebilir.
4	Orta	Aspirasyon potansiyeli mevcuttur; eser miktarda bir veya birden fazla kıvamın aspirasyonu videofloroskopide görülebilir; hasta belirli bazı kıvamları aspirasyon potansiyelini azaltmak için spesifik teknikler kullanarak yiyebilir ve/veya yutmayı kolaylaştırmak için öğün zamanlarında gözetim gerekir; tüp yoluyla veya oral olarak nütrisyonel destek gerekebilir.
5	Orta - Ağır	Hasta bir veya daha fazla kıvamın %5-10'unu aspire eder, tüm kıvamları aspire etmek için de potansiyeli vardır; spesifik yutma talimatları ile aspirasyon potansiyeli azaltılır; öksürük refleksi yoktur veya koruyucu değildir, hastanın nütrisyonel ihtiyaçlarını karşılamak için alternatif beslenme yolları gereklidir; eğer pulmoner durum bozuk ise ağızdan hiçbir şeyin alınmaması gerekebilir
6	Ağır	Tüm kıvamların %10'undan fazlası aspire edilir; ağızdan hiçbir şey alınmaması önerilir.
DŞDS Skoru:		

Ek 4: Gugging Yutma Taraması Ölçeği (GUSS)

GUSS (Gugging Swallowing Screen) Gugging Yutma Taraması

İsim: _____
Tarih: _____
Saat: _____

1. Ön değerlendirme/İndirekt yutma testi

	EVET	HAYIR
Uyanıklık (Hasta en az 15 dak. süreyle uyanık kalabilmelidir)	1 ☐	0 ☐
Öksürük ve/veya boğaz temizleme (İstemli öksürük) (Hasta 2 kez öksürebilmeli ya da boğaz temizleyebilmelidir)	1 ☐	0 ☐
Tükürük yutma		
• Yutma başarılı	1 ☐	0 ☐
• Salya akıntısı	0 ☐	1 ☐
• Seste değişiklik (kısık, hırıltılı, ıslak, zayıf, kendi tükürüğü ile boğulma)	0 ☐	1 ☐
TOPLAM:	(5)	
	1-4=İleri değerlendirme ¹ 5=İkinci bölüm ile devam et	

2. Doğrudan yutma testi (Materyal:Su, çay kaşığı, kıvam koyulaştırıcı, ekmek)

Aşağıdaki sıraya göre	1 - YARIKATI*	2 - SIVI**	3 - KATI***
YUTMA			
• Yutma gerçekleşmiyor	0 ☐	0 ☐	0 ☐
• Yutma gecikmeli (>2 sn.) (katı kıvamlar >10 sn.)	1 ☐	1 ☐	1 ☐
• Yutma başarılı	2 ☐	2 ☐	2 ☐
ÖKSÜRÜK (istemsiz) (yutma öncesinde, sırasında ya da sonrasında-3 dak. sonraya kadar)			
• Var	0 ☐	0 ☐	0 ☐
• Yok	1 ☐	1 ☐	1 ☐
SALYA AKINTISI			
• Var	0 ☐	0 ☐	0 ☐
• Yok	1 ☐	1 ☐	1 ☐
SESTE DEĞİŞİKLİK (yutma öncesi ve sonrası sesi dinleyin-hasta “A” diyebilmelidir)			
• Var	0 ☐	0 ☐	0 ☐
• Yok	1 ☐	1 ☐	1 ☐
TOPLAM	(5)	(5)	(5)
	1-4= İleri değerlendirme 5=Sıvıya devam et	1-4= İleri değerlendirme 5=katiya devam et	1-4= İleri değerlendirme 5=Normal
TOPLAM: (İndirekt yutma testi ve doğrudan yutma testi)	----- (20)		

*	Öncelikle kıvam koyulaştırıcı ile 1/3'ten yarım çay kaşığına kadar su deneyin (yoğurt kıvamı) Semptom görülmediği takdirde 3-5 çay kaşığı verin. 5. kaşıktan sonra değerlendirin
**	3,5,10, 20 ml su deneyin. Semptom görülmediği takdirde 50 ml'ye kadar devam edin. Bir semptom gözlenene kadar değerlendirmeyi sürdürün ve semptom görüldüğünde durdurun.
***	Klinik olarak:kuru ekmek FEES:renkli sıvıya batırılmış kuru ekmek
1	Videofloroskopik değerlendirme ya da Fiberoptik Endoskopik Yutma Değerlendirmesi (FEES) kullanın