

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

**MASAKO, MENDELSON VE AĞIZ AÇIK YUTMA
MANEVRALARI ESNASINDA YUTMA KİNEMATİK
ANALİZLERİNİN VE SUBMENTAL KAS
AKTİVASYONLARININ İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Ömer Faruk YAŞAROĞLU

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

ANKARA

2024

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

**MASAKO, MENDELSON VE AĞIZ AÇIK YUTMA
MANEVRALARI ESNASINDA YUTMA KİNEMATİK
ANALİZLERİNİN VE SUBMENTAL KAS
AKTİVASYONLARININ İNCELENMESİ**

Uzm. Fzt. Ömer Faruk YAŞAROĞLU

**Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı
DOKTORA TEZİ**

**TEZ DANIŞMANI
Prof. Dr. Tülin DÜĞER**

**ANKARA
2024**

ONAY SAYFASI**MASAKO, MENDELSON VE AĞIZ AÇIK YUTMA MANEVRALARI ESNASINDA YUTMA
KİNEMATİK ANALİZLERİNİN VE SUBMENTAL KAS AKTİVASYONLARININ
İNCELENMESİ****Uzm. Fzt. Ömer Faruk Yaşaroğlu****Danışman: Prof. Dr. Tülin Düger**

Bu tez çalışması 06.05.2024 tarihinde jürimiz tarafından "Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı" nda doktora tezi olarak kabul edilmiştir.

| | |
|----------------------|---|
| Jüri Başkanı: | Prof. Dr. A. Ayşe Karaduman <i>Lokman Hekim Üniversitesi</i> |
| Üye: | Doç. Dr. Numan Demir <i>Hacettepe Üniversitesi</i> |
| Üye: | Prof. Dr. Selen Serel Arslan <i>Hacettepe Üniversitesi</i> |
| Üye: | Doç. Dr. Hasan Erkan Kılıncı <i>Hacettepe Üniversitesi</i> |
| Üye: | Dr. Öğr. Üyesi Müşerrefe Nur Keleş <i>Gazi Üniversitesi</i> |

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

09 Mayıs 2024

Prof./Dr. Müge YEMİŞÇİ ÖZKAN

Enstitü Müdürü

YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI

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

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

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

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

/...../.....

Ömer Faruk YAŞAROĞLU

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

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

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

ETİK BEYAN

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

Uzm. Fzt. Ömer Faruk Yaşaroğlu

TEŞEKKÜR

Tezimin planlanması ve yürütülmesinde tez danışmanım olarak akademik bilgi ve deneyimi ile büyük katkı sunan, akademik hayatıma başladığım ilk andan itibaren bana yol gösteren, desteğini esirgemeyen, bana güvendiğini hep hissettiğim kıymetli hocam sayın Prof. Dr. Tülin DÜGER'e

Lisansüstü eğitimim boyunca akademik gelişimime bilgi ve deneyimleri ile büyük katkıda bulunan, ilgi ve desteğini esirgemeyen değerli hocam sayın Prof. Dr. A. Ayşe KARADUMAN'a

Yutma bozukları alanında sahip olduğum bilgilerin mimarları, hem akademik hem de klinik tecrübelerini benden esirgemeyen, tüm çalışmalarda sabırla bana yol gösteren, özveri ve çalışkanlıklarını her zaman örnek aldığım çok kıymetli hocalarım sayın Doç. Dr. Numan DEMİR'e ve sayın Prof. Dr. Selen SEREL ARSLAN'a

Tez çalışmam süresince maddi ve manevi desteklerini esirgemeyen değerli hocalarım ve arkadaşlarım Doç. Dr. Hasan Erkan KILINÇ, Dr. Öğr. Üyesi Yasin EKİNCİ, Dr. Fzt. A. Kübra SÖYLER ve Uzm. Fzt. Fırat TAN'a

Akademik ve klinik eğitim sürecini kolaylaştıran, bilgi ve becerileri ile her zaman destek olan sevgili ünite arkadaşlarım Uzm. Fzt. Emre CENGİZ ve Uzm. Fzt. Rabia ALICI'ya

İlkokuldan itibaren çalışkanlığını ve başarılarını örnek aldığım, lisansüstü eğitimime başlamamda bana yol gösteren, maddi ve manevi desteği ile her zaman yanımda olan kıymetli abim sayın Prof. Dr. Cihat YAŞAROĞLU'na

Hayatın her alanında olduğu gibi bu zorlu süreçte de her zaman yanımda olan, destekleyen, kızlarımın annesi, sevgili eşim Büşra YAŞAROĞLU'na ve hayatıma anlam ve neşe katan biricik kızlarım Elif Sare YAŞAROĞLU ve Ayşenur YAŞAROĞLU'na

Tez çalışmama gönüllü olarak katılan ve çalışmanın gerçekleşmesini sağlayan tüm katılımcılara sonsuz teşekkürlerimi sunarım.

ÖZET

Yaşaroğlu Ö.F, Masako, Mendelson ve Ağız Açık Yutma Manevraları Esnasında Yutma Kinematik Analizlerinin ve Submental Kas Aktivasyonlarının İncelenmesi, Hacettepe Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Programı Doktora tezi, Ankara, 2024. Bu çalışmanın amacı, yeni tasarlanmış Ağız Açık Yutma Manevrası (AAYM) ile yutma bozuklukları rehabilitasyonunda kullanılan iki güncel yaklaşımın yutma kinematikleri ve submental kas aktivasyonları (SKA) açısından karşılaştırmaktır. Elli sağlıklı gönüllüden, eş zamanlı yüzeysel elektromiyografi kaydı eşliğinde videofloroskopik yutma çalışması sırasında üç tekrar kuru yutma (KY) (kontrol görevi), AAYM, Mendelson Manevrası (MendM) ve Masako Manevrası (MaskM) yapması istendi. Hyolarengeal hareketin kinematik analizi ImageJ programı ile yapıldı. Bu görevler sırasında maksimum hyolarengeal hareket ve SKA kaydedildi. AAYM sırasında hyoidin süperior hareketi, KY ve MaskM sırasındaki hareketten önemli ölçüde daha yüksekti ($p<0,001$). KY ve MaskM sırasında hyoidin anterior hareketi MendM sırasında gözlenenenden daha belirgindi ($p=0,001$). AAYM sırasında larenksin süperior hareketi KY, MaskM ve MendM sırasında gözlenenlerden anlamlı derecede daha fazlaydı ($p<0,001$). Larenksin anterior hareketinde görevler arasında anlamlı bir fark yoktu ($p=0,785$). MaskM sırasındaki SKA, AAYM sırasında gözlenenenden daha yüksekti ($p=0,002$). Diğer görevler arasında SKA açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,05$). Yeni tasarlanmış bir egzersiz olarak AAYM, süperior hyolarengeal hareketi artırmada diğer manevralardan anlamlı ölçüde üstündür. AAYM, KY ve MendM ile benzer, MaskM'ye göre daha düşük SKA ile daha fazla süperior hyolarengeal hareket ortaya çıkarmıştır. MaskM hyolarengeal hareket üzerinde MendM kadar etkilidir. Bu çalışmada, yeni bir manevra olarak geliştirilen AAYM'nin hyolarengeal hareketi artırmada etkili olduğu gösterildi.

Anahtar Kelimeler: Yutma Bozuklukları, Ağız Açık Yutma Manevrası, Masako Manevrası, Mendelson Manevrası, Hyoid, Larenks

ABSTRACT

Yaşaroğlu Ö.F, Evaluation of Swallowing Kinematic Analyzes and Submental Muscle Activations During Masako, Mendelsohn and Mouth Open Swallowing Maneuvers, Hacettepe University, Graduate School of Health Sciences, Physical Therapy and Rehabilitation Program, PhD Thesis, Ankara, 2024. The aim of this study was to design a new exercise called the Mouth Open Swallowing Maneuver (MOSM), and to compare swallowing kinematics and submental muscles activation (SMA) between MOSM and two current approaches used in dysphagia rehabilitation. Fifty healthy volunteers were asked to perform three repetitions of dry swallowing (DS) (control task), the MOSM, the Mendelsohn Maneuver (MM), and the Tongue-Hold Maneuver (THM) during videofluoroscopic swallowing study accompanied with simultaneous submental surface electromyography recording. Swallowing kinematics were measured by frame-by-frame analysis on hyolaryngeal movement using ImageJ. Swallowing with maximum hyolaryngeal movement and SMA during these tasks was used for comparative analysis. Vertical movement of the hyoid during the MOSM was significantly greater than those observed during the DS and the THM ($p<0.001$). Horizontal movement of the hyoid during DS and the THM was significantly greater than that observed during the MM ($p=0.001$). Vertical movement of the larynx during the MOSM was significantly greater than those observed during DS, MM, and THM ($p<0.001$). There was no significant difference between tasks in horizontal movement of the larynx ($p=0.785$). SMA during the THM was significantly greater than that observed during OMSE ($p=0.002$). No significant difference was found between other tasks in terms of SMA ($p>0.05$). The MOSM as a newly designed exercise was significantly superior to other maneuvers in increasing vertical hyolaryngeal movement. MOSM elicited more vertical hyolaryngeal movement with similar SMA with KY and MendM, but lower SMA than MaskM. The THM has as much effect on hyolaryngeal movement as the MM. In this study, the MOSM, developed as a new maneuver, was shown to be effective in increasing hyolaryngeal movement.

Keywords: Swallowing Disorders, Mouth Open Swallowing Maneuver, Tongue-Hold Maneuver, Mendelsohn Maneuver, Hyoid, Larynx

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|------|
| ONAY SAYFASI | iii |
| YAYIMLAMA VE FİKRİ MÜLKİYET HAKLARI BEYANI | iv |
| ETİK BEYAN | v |
| TEŞEKKÜR | vi |
| ÖZET | vii |
| ABSTRACT | viii |
| İÇİNDEKİLER | ix |
| SİMGELER VE KISALTMALAR | xi |
| ŞEKİLLER | xii |
| TABLolar | xiii |
| 1. GİRİŞ | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER | 4 |
| 2.1. Yutma ile İlişkili Yapıların Anatomisi | 4 |
| 2.1.1. Non-Kontraktıl Yapılar | 5 |
| 2.1.2. Kontraktıl Yapıların Anatomisi | 8 |
| 2.2. Yutma ile İlişkili Yapıların Fonksiyonel Özellikleri | 13 |
| 2.2.1. Dil Kasları | 13 |
| 2.2.2. Hyoid Kasları | 14 |
| 2.2.3. Farenks Kasları | 15 |
| 2.3. Yutmanın Kinematik Özellikleri | 16 |
| 2.4. Yutma Fizyolojisi | 17 |
| 2.4.1. Oral Faz | 17 |
| 2.4.2. Farengeal Faz | 17 |
| 2.4.3. Özofageal faz | 18 |
| 2.5. Yutmanın Nöral Kontrolü | 18 |
| 2.6. Yutma bozuklukları rehabilitasyonunda kullanılan egzersizler | 19 |
| 2.6.1. Masako Manevrası (MaskM) | 20 |
| 2.6.2. Mendelson Manevrası (MendM) | 20 |
| 2.6.3. Eforlu Yutma | 20 |
| 2.6.4. Shaker Egzersizi | 21 |
| 3. BİREYLER VE YÖNTEM | 22 |

| | |
|---|----|
| 3.1. Bireyler | 22 |
| 3.2. Yöntem | 23 |
| 3.2.1. T-EAT-10 (Türkçe Yeme Değerlendirme Anketi) | 23 |
| 3.2.2. Değerlendirilen Yutma Görevleri | 23 |
| 3.2.3. Videofloroskopik Yutma Çalışması (VFYÇ) | 25 |
| 3.2.4. Egzersizlerin Kinematik Analizlerinin Yapılması | 26 |
| 3.3. İstatistiksel analiz | 29 |
| 4. BULGULAR | 30 |
| 4.1. Hyoid ve Larenksin Başlangıç Pozisyonu | 30 |
| 4.2. Görevler Sırasında Hyoid ve Larenksin Maksimum Pozisyonu | 32 |
| 4.3. Görevlerin Hyolarengeal Hareket Analizi | 34 |
| 4.4. Görevlerin Submental sEMG Aktivitesi Analizi | 37 |
| 5. TARTIŞMA | 38 |
| 6. SONUÇ VE ÖNERİLER | 45 |
| 7. KAYNAKLAR | 47 |
| 8. EKLER | 54 |
| EK 1. Etik Kurul Onay | |
| EK 2. Orijinallik Ekran Çıktısı | |
| EK 3. Dijital Makbuz | |
| EK 4. Değerlendirme Formu | |
| EK 5. Türkçe Yeme Değerlendirme Anketi | |
| 9. ÖZGEÇMİŞ | 59 |

SİMGELER VE KISALTMALAR

| | |
|-----------------|---|
| AAYM | : Ağız Açık Yutma Manevrası |
| CI | : Güven Aralığı |
| Hz | : Hertz |
| ICC | : sınıf içi korelasyon katsayısı |
| MaskM | : Masako Manevrası |
| MendM | : Mendelson Manevrası |
| MİİK | : Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyon |
| mm | : Milimetre |
| sEMG | : Yüzeyel Elektromiyografi |
| SKA | : Submental Kas Aktivasyonu |
| sn | : Saniye |
| T-EAT-10 | : Türkçe Yeme Değerlendirme Anketi |
| ÜÖS | : Üst Özofageal Sfinkter |
| VFYÇ | : Videofloroskopik Yutma Çalışması |
| µm | : mikrometre |

ŞEKİLLER

| Şekil | Sayfa |
|--|--------------|
| 2.1. Yutma ile İlgili Anatomik Yapılar | 4 |
| 2.2. Mandibula | 6 |
| 2.3. Hyoid kemik ve Hyoid Kaslarının Yapışma Yerleri | 6 |
| 2.4. Larenksin Kartilaj Yapıları | 7 |
| 2.5. Dilin intrinsik ve ekstrinsik kasları | 9 |
| 2.6. Hyoid Kasları | 10 |
| 2.7. Farenks Kasları | 12 |
| 3.1. Ağız Açık Yutma Egzersizi sırasında molar dişlerin arasına 10 mm'lik bir kama rahatça yerleştirilir. | 25 |
| 3.2. Normal Yutmanın frame by frame Analizi. | 26 |
| 3.3. Rotasyona Alınarak Koordinatları Seçilmiş Ağız Açık Yutma Manevrası Sırasında Hyolarengeal Elevasyon Görüntü. | 27 |
| 4.1. Görevler Sırasında Hyoid Hareket Analizi | 33 |
| 4.2. Görevler Sırasında Larenks Hareket Analizi | 34 |
| 5.1. İki Yönlü Kayma Teorisi | 40 |

TABLOLAR

| Tablo | Sayfa |
|--|--------------|
| 2.1. Dilin Ekstrinsik Kasları | 9 |
| 2.2. Hyoid Kaslarının Origo ve İnsersiyoları | 11 |
| 2.3. Farenks Kaslarının Origo ve İnsersiyoları | 13 |
| 2.4. Dilin Fonksiyonlarında Görev Alan Kaslar | 14 |
| 2.5. Hyoid Kaslarının Fonksiyonel Özellikleri | 15 |
| 2.6. Yumuşak Damak Kaslarının Fonksiyonel Özellikleri | 16 |
| 4.1. Kinematik analizlerin değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliği | 30 |
| 4.2. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre başlangıç pozisyonları | 31 |
| 4.3. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre başlangıç pozisyonlarının ikili karşılaştırmaları | 31 |
| 4.4. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre maksimum pozisyonları | 32 |
| 4.5. Görevler Sırasında Hyoid ve Larenksin C4'e Göre Maksimum Pozisyonlarının İkili Karşılaştırmaları | 33 |
| 4.6. Görevler Sırasında Hyolarengeal Hareket ve Submental Kas Aktivasyon Değerleri | 35 |
| 4.7. Hyoidin Süperior Hareketinin Görevler Açısından İkili Karşılaştırmaları | 36 |
| 4.8. Hyoidin Anterior Hareketinin Görevler Açısından İkili Karşılaştırmaları | 36 |
| 4.9. Larenksin Süperior Hareketinin Görevler Açısından İkili Karşılaştırmaları | 37 |
| 4.10. Görevler sırasındaki submental kas aktivasyonlarının ikili karşılaştırmaları | 37 |

1. GİRİŞ

Yutma, kortikal ve subkortikal merkezlerin kontrolü altında 30'dan fazla kas ve sinir tarafından gerçekleştirilen sıralı fonksiyonlar dizisidir. Besinin ağızdan alınıp mideye iletilmesine kadar yutmanın etkinlik ve güvenliği için birtakım fonksiyonlar gerçekleşmektedir. Yutma oral faz, farengeal faz ve özofageal fazdan oluşmaktadır. Yutma fonksiyonu temel olarak çiğneme, bolus formasyonu, dil-damak teması, dil retraksiyonu, yumuşak damak elevasyonu, posterior farengeal duvarın protraksiyonu, epiglottisin retrofleksiyonu, vokal kordların addüksiyonu, hyolarengeal elevasyon ve üst özofageal sfinkterin (ÜÖS) açılmasını içerir (1, 2). Bu alt fonksiyonlardan bir veya birkaçında meydana gelen problemler yutma bozukluklarına neden olur. Yutma bozuklukları rehabilitasyonundaki egzersizler ise bu parametreleri iyileştirmeye odaklanır (3).

Mendelson Manevrası (MendM), Masako Manevrası (MaskM), eforlu yutma, Shaker egzersizi, dirence karşı chin-tuck, dil retraksiyonu, kuru gargara yutmanın farengeal fazına odaklanan egzersizlerdir (3). Farengeal yutma sırasında gerçekleşen en kritik olaylardan biri, hava yolunun kapanmasına ve ÜÖS açılışına katkıda bulunan hyolarengeal elevasyondur. MendM, eforlu yutma ve Shaker egzersizinin hyolarengeal hareketi arttırdığı bilinmektedir. Bu yaklaşımlar yutma bozuklukları rehabilitasyonunda en sık kullanılan egzersizlerdendir (4). Bununla birlikte, hyolarengeal harekete anlık katkılarını açıklayan çok az kinematik çalışma vardır. MendM yutma sırasında istemli olarak larenksin bir süre yüksekte tutulması manevrasıdır. Bu manevra hem de endurans bileşenlerini içererek hyolarengeal elevasyonu ve ÜÖS açılışını artırır (5). Inamoto ve ark. tarafından yapılan bir çalışmada MendM'nin normal yutmaya kıyasla hyoidin süperior hareketini artırdığı bulunmuştur (6). Eforlu yutma, yutma sırasında kasların mümkün olduğu kadar kuvvetli kasılması yöntemidir. Eforlu yutma, dil kökü posterior farengeal duvar teması ve hyolarengeal elevasyonu arttırmaktadır (7). Shaker egzersizi, hyolarengeal hareket ile birlikte ÜÖS açılışını arttırmak için baş fleksiyonunun izometrik ve izotonik kasılmalarını içeren bir protokole sahiptir (8). MaskM, dilin ön dişler arasında pozisyonlanmasıyla tükürük yutma şeklinde gerçekleştirilir. Farengeal konstrüktörlerin anterior hareketini arttırarak dil tabanı ile posterior farengeal duvarın temasını sağlar (9). MaskM sırasında farengeal kasların fonksiyonları araştırılmış

ancak hyolarengeal harekete katkısı incelenmemiştir (10, 11). Dilin dişler arasında konumlandırılması yutma için bir zorluk oluşturduğundan, bu manevra sırasında hyolarengeal kinematiğin de etkileneceğini düşünüyörüz.

Literatürde hyolarengeal harekete yönelik egzersizler belirli koşullara bağılıdır. Shaker egzersizi servikal bölge hareketlerini kısıtlayan ameliyatlarda veya trakeostomi varlığında kontraendikedir (12, 13). Buna ek olarak, çeşitli çalışmalar kasların yorulma eğiliminin Shaker egzersizinin etkinliğini azaltabileceğini göstermiştir (14, 15). MendM ve MaskM yeterli hasta kooperasyonu gerektirdiği için biofeedback kullanımı önerilmektedir (16). Terapi sırasında, hastalar aşına olmadıkları veya doğrudan görselleştiremedikleri manevraları gerçekleştirmekte bazı zorluklar yaşarlar. Ayrıca bu manevralar sırasında hastadan orofarengeal kasların istemli kontrolü beklenmektedir. Biofeedback, hastaya görsel veya işitsel geri bildirim sağlayarak yutmanın fizyolojik süreci üzerindeki kontrolü artırır (17). Eforlu yutma, hastadan sadece kuvvetli yutması istendiği için adaptasyon açısından en kolayı olarak kabul edilebilir (7). Hastanın herhangi bir egzersiz veya manevrayı yapamadığında yerine kullanılabilir çok az seçenek bulunmaktadır. Bu nedenle araştırmacı ve klinisyenlerin uygun hasta için doğru seçimler yapabileceği alternatif egzersiz yaklaşımlarına ihtiyaç vardır.

Ağız Açık Yutma Manevrası (AAYM), hyolarengeal hareketi artırmaya odaklanan yeni tasarlanmış rehabilitasyon yaklaşımıdır. AAYM, ağız açık tutmak için molar dişlerin üzerine 10 mm'lik bir kama rahatça yerleştirilirken kuru yutmayı (bolus olmadan) içerir. Hyolarengeal komplekste mandibula, hyoid ve larenks, kaslar ve tendonlar aracılığıyla birbirleriyle yakından ilişkilidir. Ağız açma sırasında hyoid, mandibulanın depresyonu ile aşağı ve geriye doğru hareket eder (18). Bu nedenle, hyolarengeal hareket için daha geniş bir hareket aralığı sağlanabilir. Hyolarengeal yapı daha fazla hareket edeceğinden, kaslar üzerindeki yük de artabilir. Hyolarengeal hareketten birincil olarak sorumlu olan hyoid kasların kas aktivasyonu bu yükün bir sonucu olarak artabilir. Bu çalışmanın amacı, yeni tasarlanmış AAYM ile yutma bozuklukları rehabilitasyonunda kullanılan MendM ve MaskM'nin yutma kinematikleri ve submental kas aktivasyonları açısından karşılaştırılmasıdır.

H1 Hipotezi: AAYM'nin MendM ve MaskM'ye göre hyolarengeal elevasyona etkisi daha fazladır.

H2 Hipotezi: MaskM'nin MendM'ye göre hyolarengeal elevasyona etkisi daha fazladır.

H3 Hipotezi: AAYM sırasında submental kas aktivasyonu MendM ve MaskM'ye göre daha fazladır.

H4 Hipotezi: MaskM sırasında submental kas aktivasyonu MendM'ye göre daha fazladır.

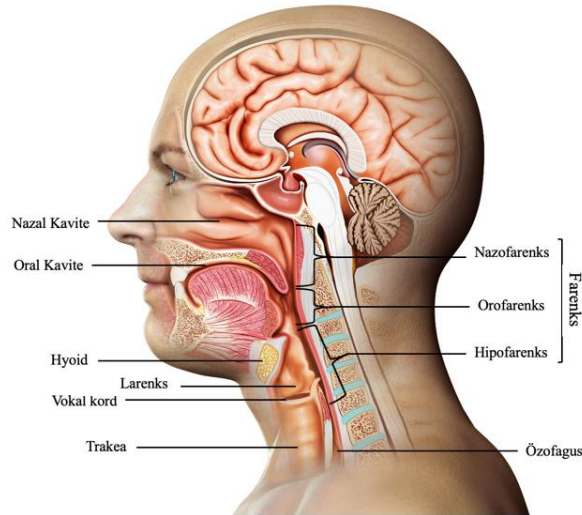
2. GENEL BİLGİLER

Yutma bozuklukları rehabilitasyonunda kullanılan yaklaşımların çalışma prensibini anlamak ve yeni bir egzersiz veya manevra geliştirebilmek için yutma ile ilgili yapıların anatomi, fizyoloji ve biyomekanik özelliklerinin açıklanması gerekmektedir.

2.1. Yutma ile İlişkili Yapıların Anatomisi

Kas iskelet sistemi kontraktıl ve non-kontraktıl yapılardan oluşmaktadır. Yutma, baş boyun bölgesinde gerçekleşen en önemli fonksiyonlardan biridir. Pek çok kas yutma fonksiyonunun güvenli ve etkin gerçekleşmesi için nöral sistemin kontöründe uyum içerisinde çalışır. Kontraktıl olmayan yapılar ise kaslara destek ve yapışma yeri sağlayarak fonksiyona katkı sağlar (19).

Yutma ile ilgili anatomik bölgelere genel olarak bakıldığında karşımıza birkaç alan çıkmaktadır. Oral kavite besinin ilk kabulünün yapıldığı anatomik boşluktur. Nazal kavite üst solunum yolunun bir parçasını oluşturur. Farenks ise besin ve havanın ortak geçiş alanıdır. Larenks hava yolu girişini oluşturur. Özofagus sadece kaslardan oluşan ve besinin mideye iletilmesini sağlayan tüp şeklinde yapıdır (20). Yutma ile ilgili anatomik yapılar Şekil 2.1.'de gösterilmiştir.



Şekil 2.1. Yutma ile İlgili Anatomik Yapılar (Shutterstock ID: 1729082938)

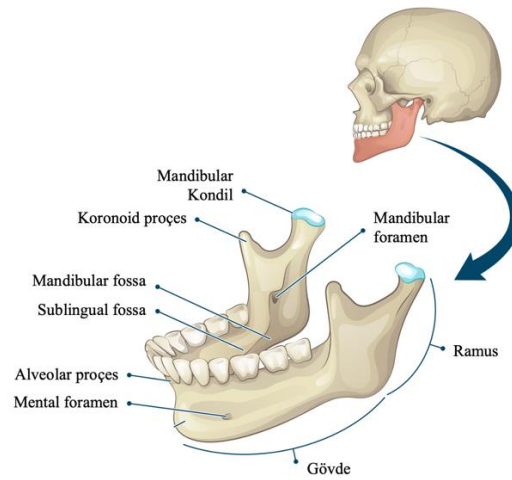
Farenks ve larenks, yutma sırasında hava yolu koruma mekanizmasının en önemli bileşenlerini oluşturmaktadır. Farenks kafatası tabanından başlayarak önde krikoid kartilajın altına arkada altıncı servikal vertebra seviyesine kadar uzanan alanı ifade eder. Üç bölgeye ayrılmıştır; nazofarenks, orofarenks ve hipofarenks. Nazofarenks, nazal kavitenin posteriorunu ve yumuşak damağın süperiorunu, orofarenks yumuşak damaktan hyoide kadar olan alanı ve hipofarenks, larenksin posterior alanını ifade eder (21). Larenks, trakeanın hemen üzerinde 3. ve 6. servikal vertebralarda bulunan alanı kapsar (22). Bu yapıların içerdiği önemli kontraktil ve non-kontraktil yapılar aşağıda detaylı olarak açıklanmıştır.

2.1.1. Non-Kontraktil Yapılar

Kemik ve kartilaj yapılar genel olarak vücudumuzdaki kontraktil olmayan yapıları oluşturmaktadır. Yutma kaslarına yapışma yeri ve destek yüzeyi oluşturarak kasın doğru çalışmasını sağlamaktadırlar. Hyoid ve mandibula, en önemli kemik yapılarıdır. Epiglottis, troid ve krikoid kartilaj, aritenoidler ise en önemli kartilaj yapılarıdır.

Mandibula

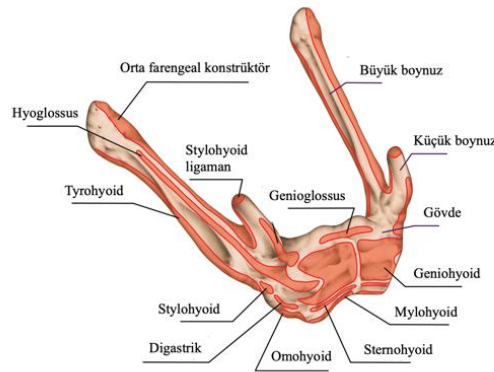
Mandibula, kafa kemikleri içerisinde hareketli olan tek yapıdır ve yüzün en büyük ve en kuvvetli kemiğidir. Oral kavitenin tabanını oluşturur. Gövde ve her iki tarafta bulunan ramustan oluşan mandibula, yassı kemik sınıfındadır. Mandibular ramus ise koroniod ve kondilar proçes olarak devam eder. Mandibular kondil, temporal kemik ile eklem yaparak temporomandibular eklemi oluşturur (19) (Şekil 2.2.). Mandibula gövdesi ramustan daha kalındır. Bu durum mandibulanın depresyonu sırasında stres yükünün en fazla taşındığı yer olan gövdenin kuvvetini artırır (23). Mandibula mimik, çiğneme ve hyoid kaslarının yapışma yerini oluşturur.



Şekil 2.2. Mandibula (Shutterstock ID: 1779300065)

Hyoid Kemik

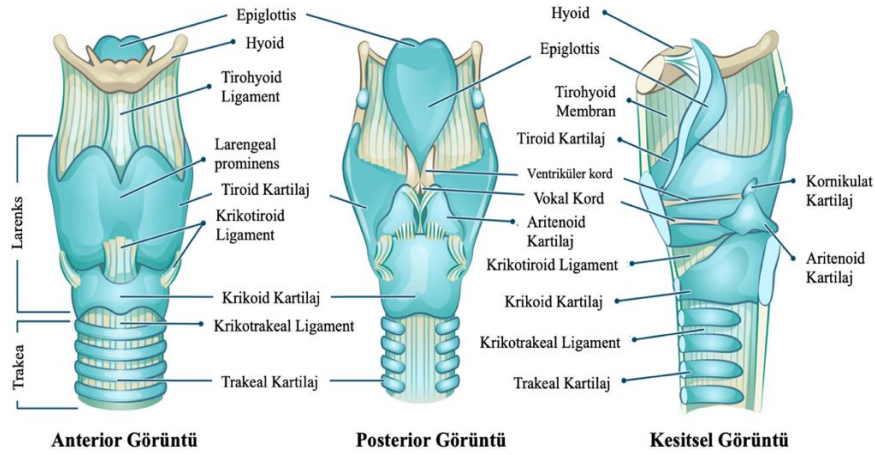
Hyoid kemik herhangi bir kemik ile eklem yapmayan, tendon ve kasların içerisine gömülü sesomoid bir kemiktir. Sesomoid kemikler, tendon ve ligamentlerde bulunan bağ dokudan oluşurken, hyoid diğer kemikler gibi kartilaj yapıdan meydana gelişmiştir. Hyoid kemik boyun ile omuz kuşağının ortasında yerleşmiş ‘U’ şeklinde bir yapıdır (24, 25). Genellikle üçüncü veya dördüncü vertebra seviyesinde, tiroid kartilajın hemen üstünde bulunur. Yutma, solunum ve konuşma gibi fonksiyonlarda yükselip alçalmaktadır. Hyoid kemiğin şekil ve büyüklük olarak pek çok varyasyonu bulunmaktadır. Etnik köken, cinsiyet, yaş, boy, kilo bu varyasyonlar üzerinde etkilidir. Genel olarak bir gövde, iki küçük ve iki büyük boynuzdan oluşur (26) (Şekil 2.3.).



Şekil 2.3. Hyoid kemik ve Hyoid Kaslarının Yapışma Yerleri (Shutterstock ID: 1022242291)

Epiglottis

Epiglottis dil kökünde valekula denilen anatomik boşluğu oluşturan yaprak şeklinde elastik bir kartilajdır. Gövdesi tiroepiglottik ligament ile bağlı olduğu tiroid interlaminar açının iç yüzeyinden çıkar. Her iki alt köşesi dörtgen bir membran ile ipsilateral olarak aritenoid kartilaja bağlanır (27). Mukoza membranının ariya-epiglottik foldu epiglottisi aritenoid kartilaja bağlar. Epiglottis ayrıca, median glosso-epiglottik fold ile dil köküne, lateral glosso-epiglottik fold ile farenkse bağlanır (19) (şekil 2.4.).



Şekil 2.4. Larenksin Kartilaj Yapıları (Shutterstock ID: 1822884119)

Tiroid Kartilaj

Tiroid kartilaj, hyoid kemik ile krikoid kemik arasında yerleşmiştir. Hyoide tirohyoid membran ile bağlanır. Larenksin en büyük kartilajı olan tiroid kartilaj, hyalin kartilajdan oluşur. Şekli öndeki tepe ve her iki taraftaki lamina ile tamamlanmamış bir üçgene benzer. Laminaların önde birleşmesi ile oluşan V şeklinin üzerinde oluşan çentik ‘Adem elması’ olarak da bilinir. Tiroid çentiğinin hemen altında, laminaların iç yüzeyinde tiroepiglottik ligament ve vokal kordlar ile bağlantılar bulunur (27). Her bir laminaya posteriordan bağlanan süperior ve inferior boynuzlar bulunur. Süperior boynuz hyoid kemiğe bağlanır. İnférieur boynuz ise krikoid kartilaj ile sinoviyal eklem yapar (28) (Bkz. şekil 2.4.).

Krikoid Kartilaj

Larenkste havayolunu çevreleyen tek kartilajdır. Uzun posterior parçası krikoid lamina, ön parçası ise krikoid ark olarak bilinir. Krikoid kartilajın süperior kısmı krikotiroid ligament ile tiroid kartilaja bağlı iken, inferior kısmı krikotrakeal ligament ile tarkeaya bağlanır (25, 27) (Bkz. şekil 2.4.).

Aritenoid Kartilaj

Aritenoidler hyalin kartilajdan oluşan parçalı, piramidal bir yapıdır. Anterolateral, medial ve posterior olmak üzere üç yüzeyi ve iki proçesi bulunur. İnce anterior proçes (vokal proçes) vokal ligament ile, kalın lateral proçes (musküler proçes) tiroaritenoid ve krikoaritenoid kaslar ile bağlantı kurar (29) (Bkz. şekil 2.4.).

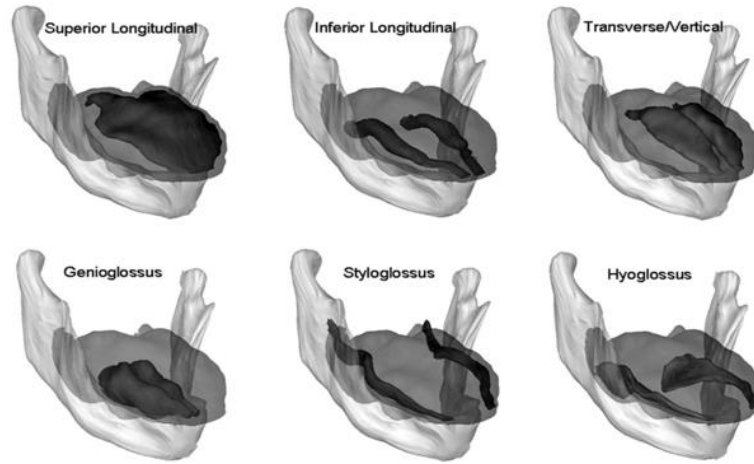
2.1.2. Kontraktıl Yapıların Anatomisi

Kas iskelet sisteminde, iskelet sistemi vücut yapısını sağlarken, hareketin temelini kaslar oluşturmaktadır. Kaslar, ilgili sinirlerin innervasyonu ile kasılıp gevşeyerek hareketi meydana getirmektedirler. Hareketin temel prensibi ancak kasların yapışma yerlerinin bilinmesi ile anlaşılabilir. Origo kasın daha az hareketli yapıya bağlandığı kısmı ifade etmektedir. İnsersiyoy ise daha hareketli olan diğer ucudur. Genel olarak kaslar kasıldığı zaman insersiyodan origoya doğru hareket eder. Baş boyun bölgesindeki kaslar temel olarak altı sınıfa ayrılmıştır: mimik kasları, çiğneme kasları, dil kasları, hyoid kasları, farenks kasları ve servikal kaslar. Çalışmamızın konusu olan egzersiz yaklaşımlarının odaklandığı dil kasları, hyoid kasları ve farenks kasları detaylı olarak aşağıda açıklanmıştır.

Dil Kasları

Dil kasları, ekstrinsik ve intrinsik dil kasları olarak ikiye ayrılmaktadır. Ekstrinsik dil kaslarının bir ucu bir kemiğe bağlı iken diğer ucu dilin içerisindeydir. İntrensik dil kaslarının başlangıç ve bitişi dil içerisindeydir ve bir kemik ile bağlantıları yoktur. Dolayısı ile dil, ekstrinsik kasların internal parçaları ve intrinsik kaslardan oluşmaktadır. Genel olarak ekstrinsik dil kasları dili hareket ettirirken, intrinsik dil kasları dile şekil vermektedir (30).

İntrinsik dil kasları süperior longitudinal, inferior longitudinal, vertikal ve transvers kaslar olmak üzere dil içerisindeki pozisyonuna göre isimlendirilir. Süperior longitudinal kas dilin süperior mukozasının hemen altında, arkaya doğru uzanan tek parça kastır. İnférieur longitudinal kas dilin alt mukozasının hemen üstünde arkaya doğru uzanan iki parça kastan oluşmaktadır. Vertikal kas, dilin süperior ve inferior yüzeylerini birbirine bağlar. Transvers kas, medial septumu dilin lateraline bağlar (31) (Şekil 2.5.).



Şekil 2.5. Dilin intrinsik ve ekstrinsik kasları (31)

Ekstrinsik dil kasları genioglossus, hyoglossus ve styloglossus kaslarıdır. Dilin ekstrinsik kaslarının origo ve insersiyoları Tabloda 2.1.'de verilmiştir (31).

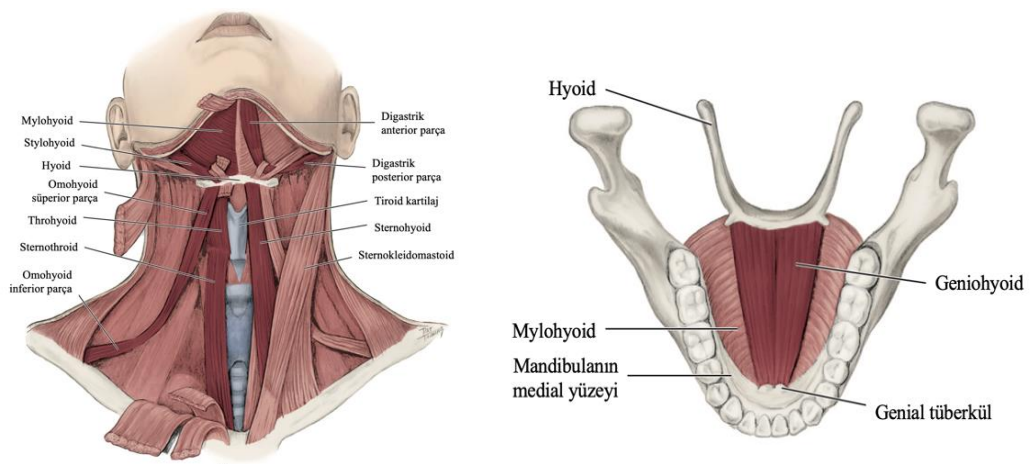
Tablo 2.1. Dilin Ekstrinsik Kasları

| Ekstrinsik Dil Kasları | Origo | İnsersiyö |
|------------------------|--------------------------------------|---|
| Genioglossus | Mandibulanın posterior yüzeyi | Dilin inferior kısmı ve hyoid kemik |
| Hyoglossus | Hyoid kemiğin gövde ve büyük boynuzu | Dilin inferior-lateral hattı boyunca |
| Styloglossus | Styloid proçes | Dilin inferior-lateral hattında uzanır. |

Hyoid Kasları

Hyoid kemik, kas ve tendonlar aracılığıyla kafatası, mandibula, dil, farenks, larenks ve skapula ile ilişkide olan kompleks bir yapının merkezini oluşturmaktadır. Hyoid kemik komşu yapılara tendon ve kaslar ile bağlanmıştır. Hyoid kemiğin her iki tarafına yapışan pek çok kas bulunmaktadır. Bu kaslar hyoidin üstünde veya altında bulunmalarına göre suprahyoid ve infrahyoid kaslar olarak iki gruba ayrılmıştır. Suprahyoid kaslar yutma sırasında gerçekleşen hyolarengeal elevasyondan primer sorumludur. Bu sayede hava yolu kapanıp ÜÖS açılarak güvenli yutma sağlanır. Ayrıca hyoid kemik sabit olduğunda suprahyoid kaslar ağız açma görevi de görmektedir. İnfrahyoid kaslar ise hyoid hareketleri sırasında süspansiyon görevi yaparak hareketin düzgün ve akıcı bir şekilde yapılmasını sağlamaktadır (24, 32).

Hyoid kemik temporal kemiğin styloid proçesine stylohyoid ligament ile, tiroid kartilaja tirohyoid membran ile, suprahyoid, infrahyoid ve orta farengeal konstüktör ile de kassal bağlantı içerisindedir. Suprahyoid kaslar mylohyoid, geniohyoid, digastrik anterior ve posterior parçası, stylohyoid kaslarından oluşmaktadır. En derinde geniohyoid, ortada mylohyoid, yüzeyde digastrik anterior ve posterior parça ile stylohyoid kasları yerleşmiştir. Digastrik posterior parçası ve stylohyoid kasları posterior suprahyoid kas gurubunu oluşturur. İnfrahyoid kaslar ise omohyoid, sternohyoid, tirohyoid ve sternotiroid kaslarından oluşmaktadır (33, 34) (Şekil 2.6.).



Şekil 2.6. Hyoid Kasları (34)

Mylohyoid kası kare şeklindedir ve hyoid gövdesinin inferior-anterior yüzey hattı boyunca yapışmaktadır. Silindir şeklindeki geniohyoid kası hyoid gövdesinin anterior yüzeyine yapışmaktadır. Geniohyoid kasının üst sınırı hyoid gövdesinin üst parçası ile alt sınırı ise mylohyoid kasın yapışma yerine birleşir. Digastrik kasın anterior ve posterior olmak üzere iki gövdesi bulunmaktadır. Bu gövdeler hyoid üzerinde intermediate tendon ile hem hyoide hem de birbirlerine bağlıdır. Stylohyoid kası ince uzun bir kastır. Arka tarafta digastrik posterior parçası ile birleşir. Orta hatta ise eksternal karotid arter ile ilişkilidir (32, 33).

Omohyoid kası hyoid kemiğin posteriorunda gövde ile büyük boynuz arasına yapışır. Bazı kas lifleri anterior yüzeyin alt kısmına kadar ulaşır. Tirohyoid kası hyoid kemiğin gövde ile büyük boynuzu sınırından başlayarak büyük boynuzun yaklaşık üçte ikilik kısmına yapışır. Kasların yapışma yerlerinde kişilere göre farklı varyasyonlar da bulunmaktadır (33). Hyoid kaslarının origo ve insersiyoları Tablo 2.2.'de verilmiştir.

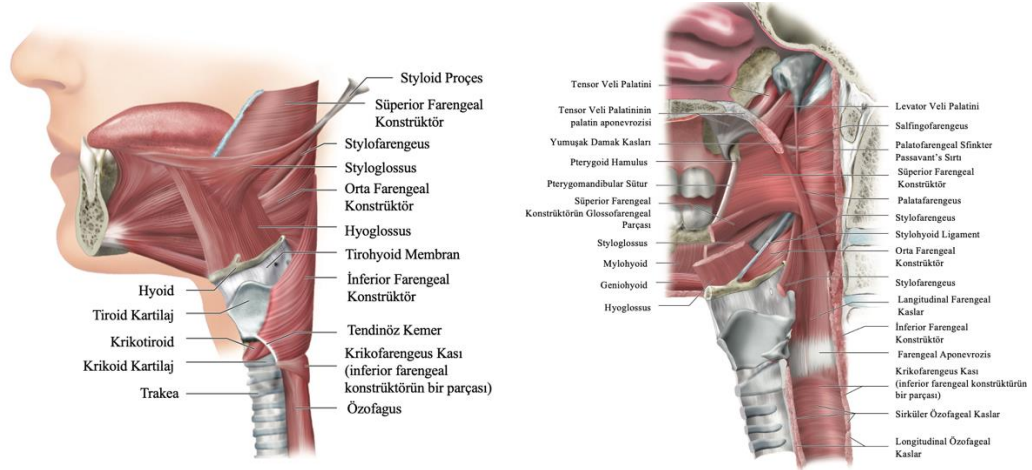
Tablo 2.2. Hyoid Kaslarının Origo ve İnsersiyoları

| | | Origo | İnsersiy |
|--------------------------|--------------|---|--|
| Suprahyoid Kaslar | Mylohyoid | Mandibula | Hyoid kemik |
| | Digastrik | Anterior parça: intermediate tendon Posterior parça: temporal kemiğin mastoid süreci | Anterior parça: mandibulanın medial yüzeyi Posterior parça: intermediate tendon |
| | Geniohyoid | Mandibula | Hyoid kemik |
| | Stylohyoid | Temporal kemiğin styloid süreci | Hyoid kemik |
| İnfrahyoid Kaslar | Omohyoid | Skapula | Hyoid kemik |
| | Sternohyoid | Sternumun posterior ve süperior yüzü | Hyoid kemik |
| | Tirohyoid | Tiroid kartilaj | Hyoid kemik |
| | Sternotiroid | Sternumun posterior yüzü | Tiroid kartilaj |

Farenks Kasları

Farenks önde oral kavite, üstte nazal kavite ile sınırlı, aşağıda özofagusun üst sfinkterine kadar uzanan alanı ifade eder. Farenks hem yutma hem de solunum için ortak bir geçiş yolu oluşturur. Farenks üç bölüme ayrılmaktadır; nazofarenks,

orofarenks ve hipofarenks. Farenksin kasları stylofarengus, salvingofarengus, yumuşak damak kasları ve farengal konstrüktürlerdir (21) (Şekil 2.7.).



Şekil 2.7. Farenks Kasları (19)

Stylofarengus, salvingofarengus ve palatofarengus laringofarengal elevatörlerdir. Farengal konstrüktürler farenksin arka ve yan duvarını oluşturur. Üst, orta ve alt olarak üç bölümden oluşur. Inferior farengal konstrüktör tirofarengus ve krikofarengus kaslarından oluşur. Palatoglossus, palatofarengus, levatör veli palatini, tensor veli palatini ve uvula kası yumuşak damak kaslarını oluşturur. Yumuşak damağın beş çift kası sert damağın devamı olarak ağız çatısını oluşturur. Dil ile de bağlantılıdır. Bazı anatomistler palatoglossus kasını ekstrinsik dil kası olarak görmektedir (20, 34, 35). Farenks kaslarını origo ve insersiyoları Tablo 2.3.'de verilmiştir.

Tablo 2.3. Farenks Kaslarının Origo ve İnsersiyoları

| Farenks Kasları | | Origo | İnsersiyö |
|-------------------------|----------|---|-------------------------------------|
| Stylofarengus | | Temporal kemiğin styloid proçesi | Lateral ve posterior farengal duvar |
| Salfingofarengus | | Östaki borusunun inferior kartilaj parçası | Palatofarengusla birleşir |
| Palatofarengus | | Sert damağın posterior sınırı | Laringofarenks ve tiroid kartilaj |
| Farengal konstrüktörler | Süperior | Pterygoid hamulus, mandibula, pterygomandibular sutur | Median farengal sutur (raphe) |
| | Orta | Hyoid kemik, stylohyoid ligaman | |
| | İnferior | Tiroid ve krikoid kartilaj | |
| Palatoglossus | | Median palatin sutur | Dilin lateral yüzü |
| Levatör veli palatini | | Temporal kemik | Median palatin sutur |
| Tensor veli palatini | | Sfenoid kemik | Median palatin sutur |
| Uvula kası | | Palatin aponevrozis | Uvulanın mukozal membranı |

2.2. Yutma ile İlişkili Yapıların Fonksiyonel Özellikleri

Anatomik olarak incelendiğinde trakeanın kıkırdak yapısı nedeni devamlı açık, özofagusun ise sadece besin geçişi sırasında açık olduğu görülmektedir. Bu durum sürekli devam etmesi gereken solunumu fasilite edici faktörlerdendir. Yutma sırasında ise hava yolunun girişi olan larenksin kapanması ve özofagusun besin geçişine izin verecek şekilde açılması gerekmektedir. Hyolarengeal elevasyon larenksin kapanması ve besinin güvenli bir şekilde özofagusa iletimi için gerçekleşen, hava yolu koruma mekanizmasının en önemli fonksiyonlarından (1). Besinin ağız içerisine kabulü ile başlayan bu süreç pek çok kemik, kas ve kartilaj yapının birlikte hareketi ile gerçekleşmektedir. Bu bölümde anatomik olarak açıklanan yapıların fonksiyonları incelenmiştir.

2.2.1. Dil Kasları

Yutma sırasında dilin besinin tadını almakla beraber çiğneme sırasında besinin lateralizasyonu, besinin farenkse iletilmesi ve yutma sırasında dil kökü farengal duvar teması sağlamak gibi pek çok önemli görevleri bulunmaktadır. Dil intrinsik ve ekstrinsik olmak üzere iki farklı kas gurubuna sahiptir. İntrensik dil kasları; süperior longitudinal, inferior longitudinal, vertikal ve transvers kaslardır. Ekstrinsik dil kasları;

genioglossus, hyoglossus ve styloglossus kaslarıdır. Dilin hareketlerine göre dil kaslarının fonksiyonu Tablo 2.4.'de verilmiştir.

Tablo 2.4. Dilin Fonksiyonlarında Görev Alan Kaslar

| Dil Hareketleri | Görev Alan Kaslar |
|--|---|
| Retrüzyon | Hyoglossus, Styloglossus |
| Dili kısaltma (retrüzyon ile gerçekleşir) | Süperior ve inferior longitudinal kaslar |
| Protrüzyon | Genioglossus |
| Dili uzatma (protrüzyon ile gerçekleşir) | Vertikal ve transvers kaslar |
| Dorsifleksiyon (dilin ucunu havaya kaldırma) | Süperior longitudinal kaslar |
| Ventrofleksiyon (dilin ucunu aşağı indirme) | İnferior longitudinal kaslar |
| Retrofleksiyon (dil kökünün süperior hareketi) | Styloglossus (dili geriye ve yukarı çekme) Genioglossus (dil ortasını aşağı çekme) |

2.2.2. Hyoid Kasları

Hyoid, çene ile tiroid kartilaj arasında, yaklaşık 3-4. servikal vertebra arasında konumlanmıştır. Herhangi bir yapı ile eklem yapmamaktadır. Hareketi üzerine yapışan kasların kontraksiyonu ile gerçekleşmektedir. Ortaya çıkan hareket sırasında hyoid ve larenksin birlikte hareket etmesi nedeni ile hyolarengeal hareket olarak da isimlendirilmiştir. Dolayısı ile bu iki yapının hareketleri benzer özellikler taşımaktadır. Hyolarengeal elevasyon yutmanın güvenli ve etkin gerçekleşmesi için hayati öneme sahiptir. Hyoid kasları suprahyoid ve infrahyoid olmak üzere iki guruba ayrılmaktadır (33, 36). Hyoid kaslarının fonksiyonları Tablo 2.5.'de özetlenmiştir.

Tablo 2.5. Hyoid Kaslarının Fonksiyonel Özellikleri

| | | Fonksiyon |
|--------------------------|--------------|--|
| Suprahyoid Kaslar | Mylohyoid | Mandibula sabitken hyoid elevasyonu Hyoid sabitken mandibula depresyonu Ağız tabanını oluşturarak özellikle dilin lateral hareketleri sırasında hyoid pozisyonunu koruyarak stabilizasyon sağlar |
| | Geniohyoid | Hyoidi öne ve yukarı çeker |
| | Digastrik | Digastrik kası mandibulayı aşağı ve geri çekerek ağız açılmasına yardımcı olur. Hyoid ve ağız tabanını yukarı çekerek yutmaya yardımcı olur |
| | Stylohyoid | Hyoidi geriye ve yukarı çeker. |
| | | |
| İnfrahyoid Kaslar | Omohyoid | Hyoidi aşağı ve geriye çeker |
| | Sternohyoid | Hyoidi aşağı çeker |
| | Tirohyoid | Hyoidi aşağı çeker Ağız açma sırasında sternohyoid ile birlikte hyoidi stabilize eder Hyoid kemik sabit iken tiroid kartilajı yukarı çeker. |
| | Sternotiroid | Tiroid kartilajı aşağı çeker |

2.2.3. Farenks Kasları

Farenks kasları longitudinal olarak uzanan stylofarengus, palatofarengus, salvingofarengus kasları, farenksi dışardan saran yarı sirküler farengal konstrüktörler ve yumuşak damak kaslarından oluşmaktadır. Farengal konstrüktörler genel olarak sfinkter gibi görev alarak peristaltik hareket oluştururken, uzun longitudinal kaslar larenks ve farenksin elevasyonuna katkı sağlar. Yumuşak damak kasları ise nazofarenksi kapatarak üstte sfinkter görevi yürütmektedir (35, 37).

Longitudinal kaslar birleşerek farengal duvarın iç kısmını oluştururlar. Diğer longitudinal kasların aksine salvingofarengus kasının origosu dışardadır. Farengal iç duvarı oluşturma görevinden çok sfinkter gibi hareket eder. Longitudinal farengal

kaslar kasıldıklarında larenks ve farenksin süperior hareketini sağladığı düşünülmektedir. Farengial konstrüktürler kasıldıklarında farenksi daraltarak besinin özofagusu doğru iletilmesini sağlarlar (37). Yumuşak damak kaslarının fonksiyonları Tablo 2.6.'da verilmiştir.

Tablo 2.6. Yumuşak Damak Kaslarının Fonksiyonel Özellikleri

| Yumuşak Damak Kasları | Fonksiyon |
|---|--|
| Palatofarengus (posterior faucial arkı oluşturur) | Farenksi dorso-medial ve süperior hareket ettirir |
| Palatoglossus (anterior faucial arkı oluşturur) | Dili yumuşak damağa doğru eleve eder ve açılaştırır, yumuşak damağı dile doğru deprese eder, oral kaviteyi farenksten ayıran sfinkter oluşturur. |
| Levator veli palatini | Yumuşak damağı eleve eder |
| Tensor veli palatini | Yumuşak damağı hafifçe deprese eder |
| Uvula kası | Nazofarenksi kapatır |

2.3. Yutmanın Kinematik Özellikleri

Yutma sırasında havayolunun kapanması ve özofagusun açılması için gerçekleşen en önemli fonksiyonlardan biri hyolarengeal elevasyondur. Bu hareket sırasında farenks de daraltılmakta ve yükseltilmektedir. Hyolarengeal hareketin videofloroskopik yutma çalışmaları (VFYÇ) ile de anterior ve süperior yönde olduğu gösterilmiştir. Hyoid ve farenks kaslarının benzer yapışma yerine sahip olması, kasların birbiri ile neredeyse iç içe geçmiş olması nedeni ile kasların hyolarengeal harekete bireysel katkıları tartışmalıdır (38).

Hyolarengeal komplekse yapışan kasların hyolarengeal harekete katkısı, bu kasların yapışma yerlerinde oluşturdukları vektörel kuvvetlerle anlaşılabilir. Mylohyoid, geniohyoid, anterior digastrik kaslarından oluşan submental kaslar hyoid ve mandibula arasında anterior yönde konumlanmıştır. Digastrik posterior, stylohyoid ve longitudinal farenks kasları posterior yönde bulunmaktadır. Anterior pozisyonlanan kas grupları anterior-süperior, posterior pozisyonlanan kas grupları ise posterior-süperior vektörel kuvvet oluşturmaktadır. İki kas grubunun sinerjik çalışması ile hyolarengeal hareket anterior ve süperiora doğru gerçekleşmektedir. Aynı zamanda

infrahyoid kaslar da stabilizasyon ve hareketin doğru yapılmasında görev almaktadır (38, 39).

Yutma sırasında hyoid ve larenksin anterior ve süperior yönde hareket miktarlarını araştıran pek çok çalışma bulunmaktadır (40-42). Hyolarengeal hareket cinsiyet, yaş, besin kıvamı ve bolus miktarı gibi parametrelerden etkilenmektedir (43). Yapılan çalışmalarda hyoidin anterior hareketi 7.6 mm ile 18 mm, süperior hareketi ise 5.8 mm ile 25 mm aralığında, larenksin anterior hareketi 3.4 mm ile 8.2 mm, süperior hareketi ise 21.2 mm ile 33.9 mm aralıklarında olduğu bildirilmiştir (41).

2.4. Yutma Fizyolojisi

Yutma besinin ağız içerisine kabulü ile başlayıp mideye iletilmesine kadar gerçekleşen sıralı fonksiyonlar bütünüdür. Yutma oral, farengeal ve özofageal faz olmak üzere üç evrede incelenmektedir (44).

2.4.1. Oral Faz

Oral faz, besinin ağız içerişe kabulünden farenkse iletilmesine kadar olan evreyi kapsamaktadır. Çiğneme ve bolus formasyonunu içeren, yutmanın tek istemli evresidir. Dil, dudak, yanak, çiğneme kasları ve dişler ile ilişkilidir. Oral hazırlık ve iletim fazı olarak iki alt evresi bulunmaktadır. Oral hazırlık fazı çiğneme ile besinin yutmaya uygun forma getirilmesini ifade etmektedir. Sıvı gıdalar için oral hazırlık fazı yoktur. Sıvı gıdaların yutulmadan önce ağız içerisinde kontrol altına alınması ve pozisyonlanması gerekmektedir. İletim fazı ise yutulmaya hazır olan bolusun dil yardımı ile farenkse iletilmesidir (2).

2.4.2. Farengeal Faz

Farengeal faz bolusun ön faucial arka ulaşması ile başlayıp, bolusun tamamen özofagusa iletilmesi ile son bulur. İstemli olarak başlatılan farengeal faz, refleks olarak devam eder ve yaklaşık bir sn içerisinde tamamlanır. Farengeal fazda besin iletimi dil retraksiyonu, yumuşak damak elevasyonu ve farengeal konstrüktörlerin kontraksiyonu gerçekleşir. Dil retraksiyonu anteriorda, yumuşak damak elevasyonu nazal kaviteyi kapatarak süperiorda, farengeal konstrüktörler farenksi daraltarak posteriorda bir duvar oluşturur. Bu sayede besin yeterli basınç ile aşağı iletilirken nazal kaviteye besin

kaçışı da engellenmiş olur. Farengial fazda besin iletimini kolaylaştıran faktörler şunlardır; dil retraksiyonu, farengial kasların kontraksiyonu, hipofarengial negatif basınç ve yer çekimi (20). Besin larenkse gelmeden önce havayolu koruma mekanizması devreye girerek aspirasyonu engellemek için havayolu kapanır. Bu mekanizma temel de hyolarengial elevasyon, epiglottisin retrofleksiyonu ve vokal kord addüksiyonu olarak üç fonksiyon ile çalışır (2).

2.4.3. Özofageal Faz

Özofageal faz, ÜÖS'ün açılıp bolusun özofagusa girmesi ile başlayan istemsiz bir evredir. ÜÖS, hyolarengial elevasyon ile gevşer ve bolus tamamen özofagusa girene kadar açık kalır. Besinin özofagusta iletilmesi ise peristaltik hareket sayesinde gerçekleşmektedir (20).

2.5. Yutmanın Nöral Kontrolü

Yutma kaslarının innervasyonu kraniyal sinirler tarafından yapılmaktadır. Trigeminal sinir (V), çiğneme kasları, mylohyoid, tensor veli palatini ve anterior digastrik kaslarının innervasyonu ile birlikte ağız ve yüzün duyusundan sorumludur. Fasial sinir (VII), mimik kasları, stylohyoid ve posterior digastrik kaslarının innervasyonunu sağlar, dilin ön üçte ikilik kısmının duyusunu alır. Glossofarengial sinir (IX) ise stylofarengus kasının innervasyonu ile dilin arka üçte birlik kısmının duyusunu alır. Vagus siniri (X), levatör veli palatini, palatofarengus, salfingofarengus, intrinsik larengial kaslar, farengial konstrüktör kaslarının innervasyonu ile farengial duyudan sorumludur. Hipoglossal sinir (XII), dil kasları, geniohyoid ve tirohyoid kaslarını innerve eder (1, 2).

Yutma beyin sapında santral patern jeneratörleri olarak tanımlanan bir kontrol merkezi tarafından yönetilir. Santral patern jeneratörleri içerisinde bulunan nükleus traktus soliterius hem periferik hem de kortikal uyarıları alır. Korteksten aldığı uyarılar ile yutmanın istemli kısmı modüle edilir. Nükleus ambiguus ise motor çekirdek olarak santral patern jeneratörleri tarafından organize edilen komutları motor nöronlara iletir (45). Ayrıca primer motor korteks, primer duyuusal korteks, parietal korteks, suplementer motor alan, singulat girus, insula ve serebellum yutma fonksiyonu ile ilgili kortikal alanlardır (46).

2.6. Yutma bozuklukları rehabilitasyonunda kullanılan egzersizler

Orofarengeal yutma bozukluğu, yutmanın oral ve farengeal fazında meydana gelen, yutmanın etkinlik ve/veya güvenliğindeki problemi ifade etmektedir. Yutma rehabilitasyonu, uygun müdahaleler ile yutma etkinlik ve güvenliğinin tekrar kazanılması, oral alıma geçişin sağlanması, bakıcı yükünün azaltılması ve yaşam kalitesinin artırılmasını hedefler. Yutma rehabilitasyonunda kullanılan yaklaşımlar kompensatuar teknikler ve rehabilitasyon yaklaşımları olarak ikiye ayrılmaktadır. Kompensatuar teknikler diyet ve bolus modifikasyonları, postüral değişiklikler gibi yutma fizyolojine anlık etki oluşturan ve semptomların azaltılmasını hedefleyen yöntemlerdir. Rehabilitasyon yaklaşımları uzun dönemde yutma fizyolojisini kalıcı olarak değiştiren egzersiz yaklaşımları, manevralar ve sensorimotor stimülasyon yöntemlerini kapsamaktadır (47, 48).

Yutma bozuklukları rehabilitasyonunda son 30 yılda egzersiz temelli tedavi yaklaşımları giderek artmaktadır. Egzersiz yaklaşımları uzun dönemde yutmanın fizyolojisini kuvvet ve zamanlama açısından değiştirmeyi ve geliştirmeyi hedefler. Böylece nöromusküler sistemin yeniden eğitilmesi ile nöral plastisite de sağlanmış olur (49). Yutma rehabilitasyonunda kullanılan yaklaşımlar egzersiz ve manevra olarak ayrı ayrı değerlendirilebilmektedir. Egzersiz uzun dönemde kas eğitimini ile yutma fizyolojisini değiştiren yaklaşımlardır. Manevra ise anlık olarak yutma fizyolojisinin değiştiği fakat manevranın yapılmaması durumunda fizyolojinin eski haline döndüğü yaklaşımlardır. Egzersiz yaklaşımları dirençli dil egzersizleri, Shaker egzersizi, dirence karşı chin-tuck, kuru gargara, ekspiratuar kas kuvvet eğitimini kapsamaktadır. Yutma manevraları eforlu yutma, supraglottik yutma, süper supraglottik yutma, MaskM ve MendM'dir. MaskM hariç diğer manevralar kompensatuar yöntem olarak da kullanılmaktadır (13).

Yutmanın fazlarına göre egzersizler incelendiğinde oral faz egzersizleri dil, dudak ve çiğneme kaslarına odaklanmaktadır. Farengeal faza yönelik egzersizler ise hyolarengeal elevasyon başta olmak üzere farengeal konstrüktürler ve üst özofageal sfinkter açılışına yönelik yaklaşımları içermektedir (4). MendM, MaskM, Shaker egzersizi, eforlu yutma, dil retraksiyonu, kuru gargara, dirence karşı chin-tuck egzersizi yutmanın farengeal fazını geliştirmektedir. Rehabilitasyonda en sık kullanılan egzersizler aşağıda açıklanmıştır.

2.6.1. Mendelson Manevrası (MendM)

MendM, Kahrilas ve ark. tarafından ÜÖS açılış süresini uzatmak için geliştirilmiştir. MendM, yutma sırasında larenksi en tepe noktasında istemli olarak bir süreliğine tutma manevrasıdır (5). Daha sonra yapılan çalışmalar ile hyolarengeal elevasyona katkısı da gösterilmiştir (50). Bu manevra kuvvet ve enduransı arttırmak için egzersiz olarak veya beslenme sırasında kompensatuar bir yaklaşım olarak da kullanılabilir. Manevranın tekrar sayısı, tekrarlar arası dinleme süresi ile ilgili bir standardizasyon bulunmamaktadır (51). MendM'nin uygulanabilmesi için hastada yeterli kooperasyonun bulunması gereklidir.

2.6.2. Masako Manevrası (MaskM)

MaskM, Fujiu ve ark. tarafından posterior farengeal duvarın anterior hareketini fasilite etmek için geliştirilmiştir. Dil kökünün posterior hareketi ile farengeal konstrüktörlerin anterior hareketinin azalmasına bağlı olarak oluşan farengeal kalıntının azaltılması için kullanılmaktadır (9). Dil ucunun ön dişler arasında pozisyonlanarak yutma şeklinde uygulanmaktadır. Dilin anterior pozisyonlanması farengeal konstrüktör kaslarının iş yükünü arttıracığı düşünülmektedir. Yeterli miktarda geriye gelemeyen dil hareketini kompanse etmek için farengeal konstrüktörler daha fazla kasılarak anterior hareketini arttırmaktadır. Bu durum farengeal basıncı da arttırmaktadır (52). MaskM, aspirasyon riski nedeni ile besinsiz olarak uygulanmaktadır. Dolayısı ile kompensatuar yaklaşım olarak kullanılmamaktadır (53). MaskM için de tekrar sayısı, tekrarlar arası dinleme süresi ile ilgili bir standardizasyon bulunmamaktadır.

2.6.3. Eforlu Yutma

Eforlu yutma, Poudroux ve ark. tarafından dil kökü ile posterior farengeal duvar temasının artırılması amacı ile geliştirilmiştir (54). Yutma sırasında hastadan yutma kaslarını yapabildiği kadar çok kasma istenmektedir. Bu sayede dil posterior farengeal duvara daha fazla itilerek oluşan basınç ile farengeal kalıntının azaldığı düşünülmektedir. Daha sonra yapılan çalışmalar ile eforlu yutmanın hyolarengeal

elevasyonu, maksimum hyoid anterior hareket durasyonunu, larengeal vestibül kapanışını ve ÜÖS açılışını arttırdığı bulunmuştur (7, 55).

2.6.4. Shaker Egzersizi

Shaker egzersizi, başın yerçekimine karşı kaldırılması ile anterior boyun kasları ve suprahyoid kaslarının çalıştırıldığı, izometrik ve izotonik komponenti olan bir egzersizdir. Shaker egzersizinin özel protokolü bulunmaktadır. İzometrik komponent, başın kaldırılarak ayak ucuna bakılması ve bu pozisyonda bir dakika tutulmasıdır. Bu hareket her tekrar arası bir dakika dinleme süresi bırakılarak üç kez tekrarlanır. Daha sonra 30 ardışık tekrar ile başın kaldırılıp indirilmesi şeklinde uygulanan izotonik komponent tamamlanır (8). Shaker egzersizinin suprahyoid kas kuvvetini artırarak hyolarengeal hareketin arttırdığı, ÜÖS açılışını arttırdığı, priform sinüslerde kalıntıyı azalttığı ve yutma sırasında aspirasyon riskini azalttığı bulunmuştur (51). Bu egzersizin en önemli dezavantajları ise egzersiz protokolünün özellikle yaşlı hastaları için yorucu olmasıdır. Ayrıca boyun hareketleri kısıtlı veya trakeostomi bulunan hastalarda kontraendikedir (13).

Yutmanın farengeal fazı ile ilişkili yirmiden fazla kas bulunmaktadır. Yutma bozuklukları rehabilitasyonunda artan gelişmelere rağmen bu kaslara odaklanan egzersizler kısıtlıdır. MendM, MaskM, eforlu yutma ve Shaker egzersizleri en sık kullanılan egzersizlerdendir. Bu egzersizler de belirli şartlarda uygulanabilmektedir. Trakeostomi varlığı, servikal bölge hareketliliğini kısıtlayan cerrahi yaklaşımlar, yeterli hasta kooperasyonun olmaması gibi durumlarda bu egzersizlerin kullanılamaması söz konusudur (13-15). Hastanın herhangi bir egzersiz veya manevrayı yapamadığında yerine kullanılacak çok az seçenek bulunmaktadır. Bu nedenle, klinisyenin hastaya uygun egzersizleri seçebilmesi için yeni alternatif yaklaşımlara ihtiyaç vardır. AAYM, hyolarengeal hareketi arttırmaya odaklanan yeni tasarlanmış egzersiz modelidir. AAYM, ağız açık tutmak için molar dişlerin üzerine 10 mm'lik bir kama rahatça yerleştirilirken tükürük yutmayı içerir. Bu çalışmanın amacı, yutma bozuklukları rehabilitasyonunda kullanılan MendM, MaskM ve kuru yutma (kontrol görevi) ile karşılaştırarak AAYM'nin yutma kinematiklerine ve submental kas aktivasyonuna etkisini araştırmaktır.

3. BİREYLER VE YÖNTEM

3.1. Bireyler

Bu çalışmanın amacı yeni geliştirilen AAYM'nin ile kuru yutma (KY), MaskM ve MendM sırasında yutma kinematiklerinin ve submental kas aktivasyonlarının (SKA) incelenmesidir.

Çalışmaya Hacettepe Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan onay alındıktan sonra başlandı. (Karar no: 2021/09-19 KA-21039).

Araştırma, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi ve Hacettepe Üniversitesi Hastanesi Radyoloji Anabilim Dalı'nda yapıldı. Çalışmaya duyuru yöntemi ile sağlıklı bireyler davet edildi. Çalışmaya katılan tüm gönüllülere bilgilendirilmiş gönüllü olur formu imzalatıldı.

Çalışmaya Dahil Edilme Kriterleri:

- 18-35 yaş aralığında olmaktır.
- T-EAT-10 (Türkçe Yeme Değerlendirme Anketi) anketinden toplamda 3'ün altında puan almaktır.

Çalışmadan Dışlanma Kriterleri:

- Yutma bozukluğuna neden olabilecek baş boyun kanseri, metabolik veya nörolojik bir hastalık tanısı olmaktır.
- Baş ve boyun bölgesine yönelik cerrahi/radyasyon tedavisi öyküsü olmaktır.
- Temporomandibular eklem problemi bulunmaktır.

Çalışmadan Çıkarılma Kriteri

- Eğitim sırasında manevraları öğrenememek

Dahil edilme kriterlerini karşılayan 51 birey çalışmaya dahil edildi. Bir katılımcı değerlendirme sırasında manevraların birini yapmayı öğrenemediği için çalışmadan çıkarıldı. Çalışma 50 gönüllü katılımcı ile tamamlandı.

3.2. Yöntem

Çalışmaya katılacak olan tüm bireyler bir defa değerlendirildi. Katılımcıların yaş ve cinsiyet gibi demografik özellikleri kaydedildi. Dahil edilme kriterlerini karşılamak adına öncelikle tüm bireylere T-EAT 10 anketi uygulandı. Bu anket 10 soru içeren ve kişilerin yutma ile ilgili problemlerinin olup olmadığı değerlendiren bir ankettir. Bu ankettten 3 puan altında alan katılımcıların 4 farklı yutma görevi sırasında yutma kinematik özellikleri ve SKA incelendi.

3.2.1. T-EAT-10 (Türkçe Yeme Değerlendirme Anketi)

T-EAT-10 yutma bozukluğu şiddetinin değerlendirilmesinde kullanılmaktadır. 10 sorundan oluşan anketin uygulanması ve sonuç hesaplaması son derece kolay ve pratiktir. Her soru '0' (problem yok) ile '4' (ciddi problem var) arasında puanlanır. Ankettten alınan puan yükselmesi yutma bozukluğu şiddetinin arttığı anlamına gelmektedir. 3 puan ve üzeri yutma bozukluğu varlığını, 15 puan ve üzeri ise aspirasyon şüphesini düşündürür (56). Demir ve ark. tarafından 2016 yılında Türkçe geçerlik ve güvenilirliği yapılan anket yutma bozuklukları değerlendirmesinde sıklıkla kullanılmaktadır (57).

3.2.2. Değerlendirilen Yutma Görevleri

Veri toplamadan önce, katılımcılar tüm görevleri doğru bir şekilde yerine getirene kadar eğitilmiştir. Daha sonra, VFYÇ sırasında görevler yaptırılarak larengeal vestibülün kapanıp kapanmadığı değerlendirilerek katılımcıların görevleri doğru yaptıkları doğrulandı. Katılımcılar ilk olarak kuru yutma ile başlamış ve diğer görevler veri toplama sırasında rastgele gerçekleştirilmiştir. Tüm görevler VFYÇ sırasında eş zamanlı submental yüzeysel elektromiyografi kaydı eşliğinde 3 kez tekrarlanmıştır. Her katılımcı için toplam 12 yutma (kuru yutma x 3, AAYM x 3, MendM x 3, MaskM x 3) kaydedilmiştir. Görevler arasında bir dakika dinlenme arası bırakılmıştır. Ayrıca görevler arasında katılımcıların ağız kuruluşunu önlemek için istedikleri kadar su içmelerine izin verilmiştir.

Katılımcılar KY, AAYM, MaskM ve MendM olmak üzere 4 farklı görev gerçekleştirmiştir.

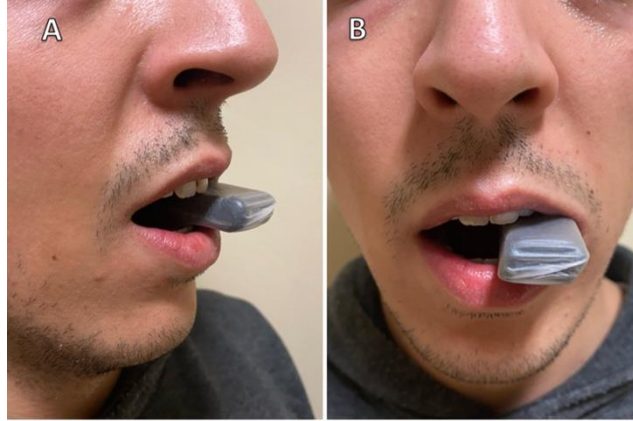
Kuru yutma (Kontrol görevi)

Çalışmada kullanılan görevler normal yutma fizyolojisini etkileyen müdahaleler içermektedir. Bu nedenle, görevlerin normal yutmanın kinematik ve elektrofizyolojik parametreleri üzerindeki etkilerini karşılaştırmak için kuru yutma kontrol görevi olarak seçilmiştir. Katılımcılardan oturur pozisyondayken nötr bir baş ve boyun duruşunda tükürüklerini yutmaları istenmiştir. Kayıt başladıktan sonra katılımcılara 'yut' talimatı verilmiştir.

Ağız Açık Yutma Manevrası (AAYM)

AAYM, Hacettepe Üniversitesi Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Yutma Bozuklukları Ünitesinde geliştirildi. Yutma bozukluğu rehabilitasyonunda hastalara termal taktil stimülasyon uygulaması yapılırken hastaların refleks olarak faringeal yutmayı başlatması ile ağız açık yutabildiği görüldü. Bu durumun normal yutma fizyolojisine etkisini araştırmak üzere bu çalışma planlandı. Ağız açıklığı miktarının standardize edilebilmesi için ağız içerisine kama yerleştirilmesi düşünüldü. Klinikte uzman görüşü ve hasta deneyimi ile kamanın 10 mm olmasına karar verildi. Kamanın pozisyonu ile ilgili en konforlu alanın birinci molar dişlerin üzeri olduğuna karar verildi. Kamanın sağ veya sol tarafa konulmasının manevranın etkinliğine etki etmeyeceği düşünülerek kamanın, uygulama yapılan bireylerin konforlu hissettikleri tarafa yerleştirilmesi uygun görüldü.

Altı tahta dil basacağı birleştirilerek 10 mm'lik bir kama oluşturuldu. Oturur pozisyonda, kama katılımcının birinci molar dişlerinin arasına yerleştirildi (Şekil 3.1.). Kayıt başladıktan sonra katılımcılara 'kama dişlerinin arasında iken ağzın açık bir şekilde tükürüğünü yut' talimatı verildi.



Şekil 3.1. Ağız Açık Yutma Egzersizi sırasında molar dişlerin arasına 10 mm'lik bir kama rahatça yerleştirilir. A: Anterolateral görünüm; B: Anterior görünüm

Masako Manevrası (MaskM)

MaskM, dil ucu ön dişler arasında yerleşmiş pozisyonda iken yutma yöntemidir (9). Kayıt başladıktan sonra katılımcılara 'dilini ön dişlerinin arasına yerleştir ve tükürüğünü bu pozisyonda yut' talimatı verilmiştir.

Mendelson Manevrası (MendM)

MendM, yutma sırasında larenksin istemli olarak bir süre en yüksek noktada tutulması yöntemidir (5). Kayıt başladıktan sonra katılımcılara 'tükürüğünü yut ve yutarken gırtlakını 3 saniye boyunca en yüksek noktada tut' talimatı verilmiştir.

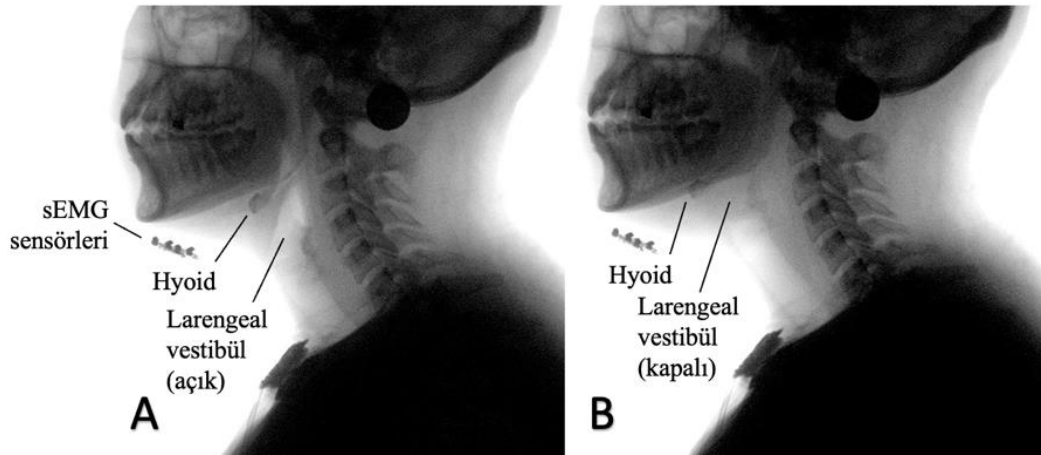
3.2.3. Videofloroskopik Yutma Çalışması (VFYÇ)

VFYÇ, yutmanın uzaysal ve zamansal parametrelerinin değerlendirilebildiği radyografik bir yöntemdir (58). Radyoloji Anabilim Dalı'nda mevcut bulunan floroskopi (Siemens, Luminos Fusion FD, 31209, Almanya) cihazı kullanılarak çekimler yapılmıştır. Cihazın bir saniyede kaydettiği görüntü sayısı 30 olarak ayarlanmıştır. VFYÇ, katılımcı rahat bir pozisyonda sandalyede dik otururken lateral düzlemde kaydedilmiştir. Kayıtlar ağız boşluğu, farenks, larenks, servikal vertebralar ve üst özofagusu içermiştir. Kinematik analizde kullanılmak üzere her katılımcının mastoid proçes üzerine çapı 17 mm olan madeni para tıbbi bant ile yapıştırılmıştır. Katılımcılar yukarıda açıklandığı gibi kendilerine verilen görevleri yerine getirmiştir.

3.2.4. Egzersizlerin Kinematik Analizlerinin Yapılması

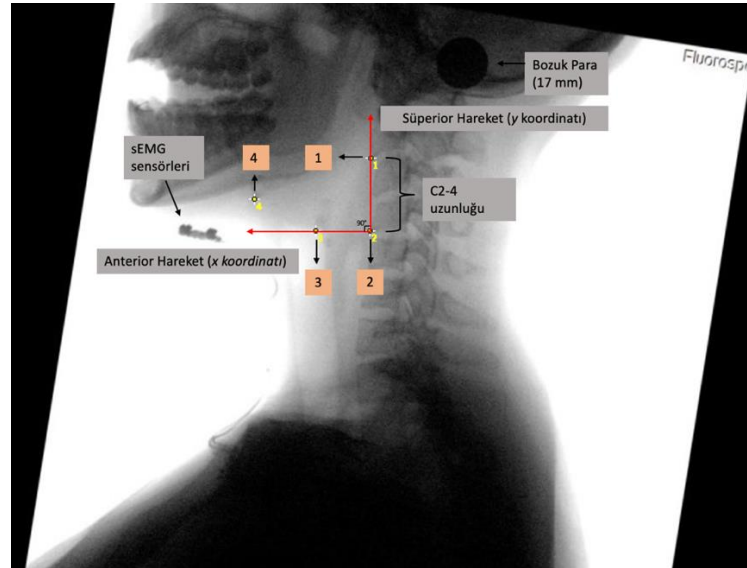
Hyoid ve larenks, hava yolunu kapatmak ve ÜÖS'ü açmak için yutma sırasında süperior ve anterior yönde hareket etmektedir. Hareketin yönü ve miktarı VFYÇ kayıtları üzerinden kinematik analiz yapılarak belirlenmektedir. Hyolarengeal kinematik analiz, yutmanın güvenilir kantitatif değerlendirmelerini sağlamaktadır (59). Bu çalışmada, kinematik analiz iki aşamadan oluşmaktaydı. Kaydedilen her bir yutma incelenerek, hyoid ve larenksin yutma sırasındaki dinlenme ve elevasyondaki son hareket görüntüleri videodan çıkarıldı. Daha sonra elde edilen görüntüler üzerinden hyoid ve larenksin başlangıç, maksimum pozisyonu ve hareket miktarının belirlendiği kinematik analizler yapıldı.

VFYÇ her saniyesinde 30 görüntü bulunduran video olarak kaydedildi. DICOM formatında kaydedilen videolar Syngo FastView (version VX57J35) programı kullanılarak açıldı. Bu program ile her bir yutma için ayrı ayrı “*frame by frame*” (saniyedeki her bir görüntü karesi) analiz yapıldı (60, 61). Hyoid ve larenksin harekete başlamadan önceki ilk pozisyonlarının bulunduğu görüntü ile hyolarengeal elevasyonun en tepe noktasındaki son görüntüleri JPEG formatında kaydedildi. Bu analiz ile 12 yutmadan toplam 24 görüntü elde edildi (Şekil 3.2.).



Şekil 3.2. Normal Yutmanın frame by frame Analizi. A: Yutma öncesi dinlenme pozisyonu, B: Yutma sırasında hyolarengeal elevasyonun en üst sınıra ulaştığı son görüntü

Kinematik analizde hyoid ve larenksin x düzleminde anterior ve y düzleminde süperior hareket miktarı analiz edildi. Bu analiz için açık kaynak kodlu Java tabanlı görüntü analiz programı olan ImageJ kullanıldı. Resim formatına çevrilen görüntüler programa tek tek aktarıldı. Servikal 2. ve 4. vertebraların inferior-anterior noktaları arası uzaklık C2-4 uzunluğu olarak kaydedildi. Daha sonra tüm resimler görüntü rotasyon tekniği ile servikal 2. ve 4. vertebraların inferior-anterior noktaları 90 derecelik vertikal bir çizgiye getirildi. Görüntü rotasyon tekniği ile 90 derecelik dik açığa getirilmiş olan C2-4 düzleminde C4, sıfır noktası kabul edildi (internal standardizasyon). Programda işaretleme kullanılarak hyoidin anterior-inferior noktası, larenksin supglottik bölgesinin süperior-posterior noktası, C4'ün inferior-anterior noktası işaretlendi. Hyoid ve larenksin x, y düzlemindeki koordinatları C4'ün koordinatlarından çıkarılarak gerçek konumları C4' göre belirlendi. Hyoid ve larenksin dinlenme halinde elde edilen koordinatları başlangıç pozisyonu, elevasyonun en tepe noktasında elde edilen koordinatlar ise maksimum pozisyon olarak belirlendi. AAYM sırasında hyoid ve larenksin başlangıç pozisyonu ağız açık iken ölçüldü. (61, 62) (Şekil 3.3.). Hareketin başlangıç ve elevasyonun son noktasındaki resimlerin her biri için bu işaretleme ve analizler yapılarak Excel'e aktarıldı.



Şekil 3.3. Rotasyona Alınarak Koordinatları Seçilmiş Ağız Açık Yutma Manevrası Sırasında Hyolarengeal Elevasyon Görüntü.

1: C2'nin inferior-anterior noktası, 2: C4'ün inferior-anterior noktası, 3: larenksin supglottik bölgesinin süperior-posterior noktası, 4: hyoidin anterior-inferior noktası

ImageJ'de işaretleme yapılarak elde edilen veriler piksel cinsinden olmaktadır. Bu nedenle piksel cinsinden belirlenen hyoid ve larenksin C4'e göre başlangıç ve maksimum pozisyonları mm'ye çevrildi. Eksternal standardizasyon için ise VFYÇ sırasında mastoid çıkıntı üzerine yapıştırılan, çapı 17 mm olan bozuk para kullanıldı. Bozuk paranın görüntüdeki çapı ImageJ programı kullanılarak ölçüldü ve çapının kaç piksel olduğu kaydedildi. Bozuk paranın mm cinsinden gerçek çapı, programdaki piksel ile karşılaştırılarak her bir pikselin kaç mm olduğu tespit edildi. Bu sayede hyoid ve larenksin piksel cinsinden hesaplanan pozisyonları mm'ye çevrildi. Kullanılan standardizasyonlar ile test sırasında katılımcının öne arkaya sapsmaları, cihazdan uzaklaşp yaklaşmaları sonuç ölçümlerinin doğruluğunu etkilenmemektedir. Hyoid ve larenksin hareket miktarı maksimum pozisyondan başlangıç pozisyonu çıkarılarak bulundu. Cinsiyetler arası farklılığı ortadan kaldırmak için de hareket miktarı C2-4 uzunluğuna oranlanarak kaydedildi (63, 64).

Kinematik analizin değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliği verilerin %20'si üzerinde gerçekleştirildi. Tüm verilerin analizini yapan araştırmacı ÖFY tarafından iki hafta sonra verilerin %20'si tekrar analiz edildi (değerlendirici içi güvenilirlik). Araştırmacı EC tarafından ise verilerin %20'si analiz edildi ve birinci araştırmacının sonuçları ile karşılaştırıldı (değerlendiriciler arası güvenilirlik).

3.2.5. Submental Yüzeysel Elektromiyografi (sEMG)

sEMG, egzersizler sırasında yutma kaslarının aktivasyon miktarını ölçmek için sıklıkla kullanılmaktadır. Submental sEMG mylohyoid, geniohyoid ve digastrik kaslarının aktivasyonunu ifade eder (10, 65). sEMG ve VFYÇ tüm yutma görevleri sırasında senkronize olarak kaydedildi. sEMG ölçümünden önce cilt alkollü mendil ile temizlendi. Cilt kurutulduktan sonra (30 saniye), Delsys Inc. Trigno Duo sEMG kablosuz sensörleri submental kasların her iki tarafına yerleştirildi (66). Kinematik analiz sonuçlarına göre her bir görevin maksimum hyolarengeal hareket ortaya çıkan yutması belirlendi ve bu yutmanın SKA analizi yapıldı. SKA analizinde görevlerin maksimum aktivasyon değerleri kaydedildi. Cihazın kullandığı örneklem boyutu 1037

Hz'di. Ham sinyal band-pass filtreden geçirilmiştir (20-450 Hz). Pencere uzunluğu ise 0,05 sn'di.

Tüm değerlendirmelerden önce katılımcılar, sEMG kaydı ile submental kasın maksimum istemli izometrik kontraksiyon (MİİK) ölçümü için yarı sert bir boyun ortezi takmıştır. Katılımcılardan ortezin ön kısmına karşı ağızını 5 saniye boyunca açabildiği kadar açması istenmiştir. Ölçüm 3 kez gerçekleştirilmiştir. Normalizasyon için maksimum değer kullanıldı. Egzersizlerin sEMG aktivasyonları MİİK ile oranlanarak verildi (66).

3.3. İstatistiksel analiz

Etki büyüklüğü (d), 50 katılımcının kuru yutma ve AYY egzersizi verileri üzerinden G-Power versiyon 3.1 kullanılarak yapılan post-hoc analizinde 0,9 olarak belirlendi. Bu etki büyüklüğü ile yapılan güç analizinde çalışmanın gücü %95'in üzerinde bulundu.

İstatistiksel analizler SPSS yazılımı sürüm 25 (SPSS Inc., Chicago, IL, ABD) kullanılarak gerçekleştirildi. Değişkenlerin normal dağılıp dağılmadığı görsel (histogramlar, olasılık grafikleri) ve analitik yöntemler (Shapiro-Wilk testi) kullanılarak incelendi. Hyolarengeal hareket ve submental kas aktivasyonu açısından görevler arasında anlamlı bir fark olup olmadığını analiz etmek için Friedman testi yapıldı. İstatistiksel anlamlılık için p değerinin 0,05'ten düşük kabul edildi. Post-hoc analizlerde çoklu karşılaştırmalar için Bonferroni düzeltmesi kullanıldı (Bonferroni düzeltmesi: $0.05/6 = 0.0083$). İkili farklılıkların anlamlılığını test etmek için normal dağılıma uyan veriler Bağımlı Gruplar T Testi, normal dağılıma uymayan veriler ise Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi kullanılarak analiz edildi.

Verilerin %20'si üzerinde yapılan kinematik analizin değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliği sınıf içi korelasyon katsayıları (ICC) ile analiz edilmiştir. Sonuçların değerlendirilmesinde 0,5'in altındaki değerler zayıf güvenilirlik, 0,5 ile 0,75 arasındaki değerler orta güvenilirlik, 0,75 ile 0,9 arasındaki değerler iyi güvenilirlik ve 0,9'un üzerindeki değerler mükemmel güvenilirlik olarak kabul edilmiştir (67).

4. BULGULAR

Çalışma elli sağlıklı gönüllü ile çalışma tamamlandı. Katılımcıların 22'si erkek (ortalama yaş $23,27 \pm 4,16$ yıl) ve 28'i kadındı (ortalama yaş $22,71 \pm 2,99$ yıl). Katılımcıların ortalama boyu $169,58 \pm 2,37$ cm, ortalama kiloları ise $66,05 \pm 3,35$ kg'dı. Katılımcıların ortalama C2-4 uzunluğu 29.61 ± 2.90 mm'idi.

Kinematik analizlerin değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliği Tablo 4.1.'de verilmiştir. Değerlendirici içi güvenilirlik orta ile mükemmel düzeydeydi. Değerlendiriciler arası güvenilirliğin çoğu da orta ile mükemmel düzeydeydi. Sadece MaskM'nin larenks süperior hareketinde değerlendiriciler arası güvenilirlik zayıftı.

Tablo 4.1. Kinematik analizlerin değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliği

| | Hyoid Hareketi | | Larenks Hareketi | |
|---|-------------------------|-------------------------|-------------------------|-------------------------|
| | Anterior x düzlemi | Süperior y düzlemi | Anterior x düzlemi | Süperior y düzlemi |
| Değerlendirici içi güvenilirlik | ICC (95% CI) | ICC (95% CI) | ICC (95% CI) | ICC (95% CI) |
| KY | 0,96 (0,83-0,99) | 0,98 (0,92-0,99) | 0,93 (0,73-0,98) | 0,86 (0,45-0,96) |
| MaskM | 0,95 (0,68-0,98) | 0,96 (0,84-0,99) | 0,902 (0,62-0,97) | 0,73 (0,04-0,93) |
| MendM | 0,94 (0,78-0,98) | 0,95 (0,84-0,98) | 0,91 (0,67-0,97) | 0,73 (0,05-0,93) |
| AAYM | 0,95 (0,82-0,98) | 0,96 (0,88-0,99) | 0,87 (0,48-0,96) | 0,87 (0,47-0,96) |
| Değerlendiriciler arası güvenilirlik | | | | |
| KY | 0,94 (0,75-0,98) | 0,84 (0,36-0,96) | 0,54 (-0,46-0,87) | 0,81 (-0,63-0,95) |
| MaskM | 0,87 (0,51-0,96) | 0,94 (0,77-0,98) | 0,68 (-0,11-0,92) | 0,46 (-1,00-0,86) |
| MendM | 0,84 (0,36-0,92) | 0,93 (0,71-0,98) | 0,79 (0,11-0,95) | 0,69 (-0,44-0,93) |
| AAYM | 0,94 (0,78-0,98) | 0,97 (0,91-0,99) | 0,67 (-0,15-0,91) | 0,88 (0,55-0,97) |

KY: Kuru Yutma; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; ICC: Sınıf İçi Korelasyon Katsayısı; CI: Güven Aralığı

4.1. Hyoid ve Larenksin Başlangıç Pozisyonu

Görevler sırasında hyoid ve larenksin başlangıç pozisyonları Tablo 4.2'de verilmiştir. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre x ve y düzlemindeki başlangıç pozisyonları karşılaştırılmıştır. Hyoid ve larenksin y düzlemindeki başlangıç pozisyonları açısından görevler arasında anlamlı fark bulunmuştur ($p=0,004$ ve

p=0,001). Hyoid ve larenksin x düzlemindeki başlangıç pozisyonu açısından görevler arasında fark bulunmamıştır (p=0,926, p=0,241) (Tablo 4.2.).

Tablo 4.2. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre başlangıç pozisyonları

| | | KY | MaskM | MendM | AAYM | χ^2 | p* |
|----------------|----------------------|------------------|------------------|------------------|------------------|----------|--------------|
| | | Ortalama±SS (mm) | Ortalama±SS (mm) | Ortalama±SS (mm) | Ortalama±SS (mm) | | |
| Hyoid | Anterior x düzlemi | 31,85±3,66 | 31,80±3,66 | 31,94±3,63 | 32,01±3,89 | 0,466 | 0,926 |
| | Süperior y düzlemi | 12,34±6,31 | 12,31±6,26 | 12,59±6,80 | 9,85±7,90 | 13,201 | 0,004 |
| Larenks | Anterior x düzlemi | 11,42±2,15 | 11,13±2,25 | 11,27±2,12 | 11,52±2,07 | 4,201 | 0,241 |
| | Süperior y düzlemi | -13,85±6,95 | -13,44±6,66 | -12,89±7,27 | -15,22±7,54 | 16,851 | 0,001 |

KY: Kuru Yutma; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; SS: Standart Sapma; p*: Friedman testi, p<0.05; df: 3

İkili karşılaştırmalarda, AAYM sırasında hyoidin y düzlemindeki başlangıç pozisyonu KY, MaskM ve MendM'den daha düşüktü (sırayla p<0.001, p=0,001 ve p<0.001). AAYM için larenksin y düzlemindeki başlangıç pozisyonu KY, MaskM ve MendM'den daha düşüktü (sırayla p=0,006, p=0,004 ve p<0.001) (Tablo 4.3.).

Tablo 4.3. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre başlangıç pozisyonlarının ikili karşılaştırmaları

| | Hyoid | | Larenks | |
|---------------------|-------------------------|--------------------------|-------------------------|--------------------------|
| | Süperior y koordinatı | | Süperior y koordinatı | |
| | z/t* | p | z/t* | p |
| AAYM- KY | 3,519 | 0,000^a | -2,367 | 0,006^b |
| AAYM- MaskM | 3,465 | 0,001^a | -2,905 | 0,004^b |
| AAYM- MendM | -3,464 | 0,000^b | -3,595 | 0,000^b |
| KY- MaskM | 0,083 | 0,934 ^a | -1,429 | 0,159 ^a |
| KY- MendM | -0,142 | 0,887 ^b | -2,340 | 0,023 ^a |
| MaskM- MendM | 0,000 | 1,00 ^b | -1,306 | 0,198 ^a |

KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; *Bağımlı Gruplar T Testi için t, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi için z değeri verilmiştir; ^a Bağımlı Gruplar T Testi; ^b Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi; Bonferroni düzeltmesi: p<0.008

4.2. Görevler Sırasında Hyoid ve Larenksin Maksimum Pozisyonu

Görevler sırasında hyoid ve larenksin maksimum pozisyonları Tablo 4.4.'de verilmiştir. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre x ve y düzlemindeki maksimum pozisyonları karşılaştırılmıştır. Hyoid ve larenksin x ve y düzlemlerdeki maksimum pozisyonu açısından görevler arasında anlamlı fark bulundu ($p<0,05$) (Tablo 4.4.).

Tablo 4.4. Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre maksimum pozisyonları

| | | KY | MaskM | MendM | AAYM | | |
|---------------|-------------------------|---------------------|---------------------|---------------------|---------------------|----------|--------------|
| | | Ortalama±SS (mm) | Ortalama±SS (mm) | Ortalama±SS (mm) | Ortalama±SS (mm) | χ^2 | p* |
| Hyoid | Anterior x düzlemi | 39.21±4.48 | 39.19±3.64 | 37.51±4.30 | 38.98±4.52 | 31.00 | 0.000 |
| | Süperior y düzlemi | 22.47±6.42 | 23.80±6.71 | 24.83±9.07 | 23.91±6.90 | 11.51 | 0.009 |
| Larynx | Anterior x düzlemi | 14.45±2.26 | 14.54±2.56 | 13.80±2.28 | 14.18±2.19 | 8.29 | 0.040 |
| | Süperior y düzlemi | 5.51±6.27 | 6.86±6.12 | 5.93±7.07 | 7.81±5.80 | 23.42 | 0.000 |

KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; SS: Standart Sapma; p*: Friedman testi, $p<0,05$; df: 3

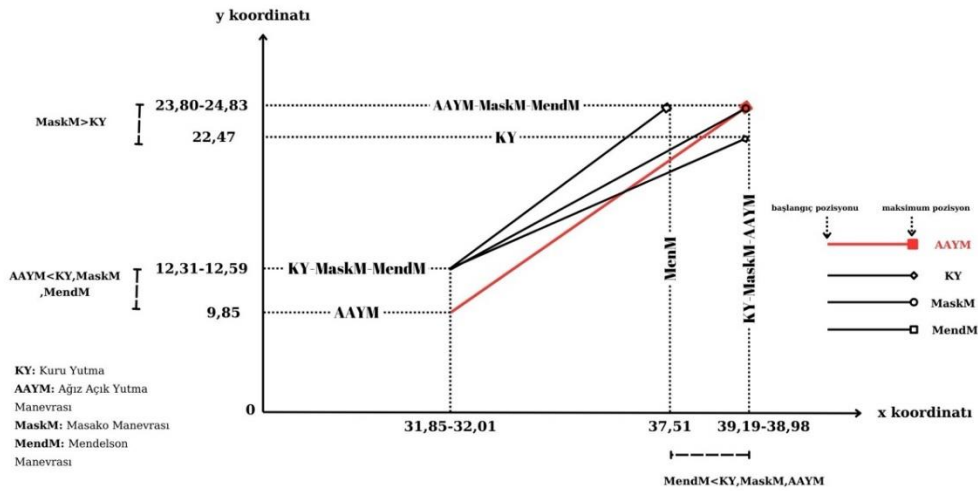
Görevler sırasında hyoid ve larenksin C4'e göre maksimum pozisyonlarının ikili karşılaştırma istatistiksel analiz sonuçları Tablo 4.5.'de verilmiştir. İkili karşılaştırmalarda, MendM sırasında hyoidin x düzlemindeki maksimum pozisyonu KY, MaskM ve AAYM'den daha düşüktü ($p<0,001$, $p<0,001$ ve $p<0,001$). KY sırasında hyoidin y düzlemindeki maksimum pozisyonu MaskM'den daha düşüktü ($p=0,003$). MaskM sırasında larenksin x düzlemindeki maksimum pozisyonu MendM'den daha yüksekti ($p=0,002$). AAYM sırasında larenksin y düzlemindeki maksimum pozisyonu KY ve MendM'den daha yüksekti ($p<0,001$ ve $p=0,003$). MaskM sırasında larenksin y düzlemindeki maksimum pozisyonu KY'dan daha yüksekti ($p<0,001$).

Tablo 4.5. Görevler Sırasında Hyoid ve Larenksin C4'e Göre Maksimum Pozisyonlarının İkili Karşılaştırmaları

| | Hyoid | | | | Larenks | | | |
|--------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| | Anterior x koordinatı | | Süperior y koordinatı | | Anterior x koordinatı | | Süperior y koordinatı | |
| | z/t* | p | z/t* | p | z/t* | p | z/t* | p |
| AAYM- KY | -0,733b | 0,463 ^b | -2,540 | 0,011 ^b | -0,354 | 0,242 ^a | -5,103 | 0,000^a |
| AAYM- MaskM | -0,333 | 0,739 ^b | -0,254 | 0,800 ^b | -0,869 | 0,385 ^b | -2,451 | 0,017 ^a |
| AAYM- MendM | -3,916 | 0,000^b | -0,328 | 0,743 ^b | -1,688 | 0,091 ^b | 3,123 | 0,003^a |
| KY-MaskM | 0,059 | 0,953 ^a | -3,165 | 0,003^a | -0,222 | 0,824 ^b | -4,386 | 0,000^a |
| KY- MendM | -3,999 | 0,000^b | -2,415 | 0,016 ^b | -1,884 | 0,060 ^b | -0,786 | 0,435 ^a |
| MaskM-MendM | -3,773 | 0,000^b | -0,703 | 0,482 ^b | 2,286 | 0,002^b | 1,657 | 0,104 ^a |

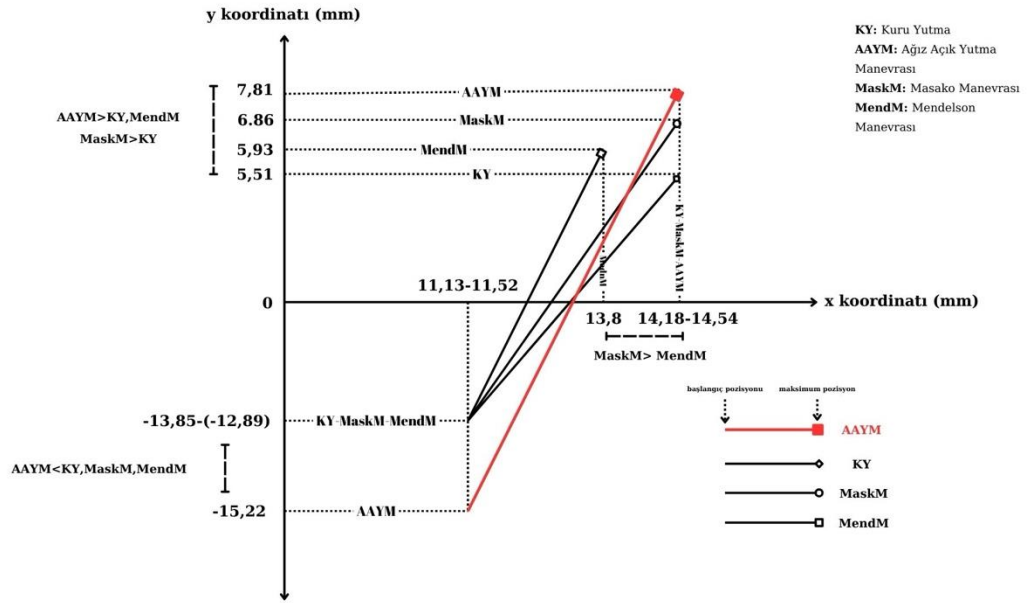
KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; *Bağımlı Gruplar T Testi için t, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi için z değeri verilmiştir; ^a Bağımlı Gruplar T Testi; ^b Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi; Bonferroni düzeltmesi: p<0.008

Görevler sırasında C4 sıfır noktası olarak kabul edilerek belirlenen hyoidin başlangıç ve maksimum pozisyonlarına göre hareket analiz grafiği Şekil 4.1.'de verilmiştir.



Şekil 4.1. Görevler Sırasında Hyoid Hareket Analizi

Görevler sırasında C4 sıfır noktası olarak kabul edilerek belirlenen larenksin başlangıç ve maksimum pozisyonlarına göre hareket analiz grafiği Şekil 4.2.'de verilmiştir.



Şekil 4.2. Görevler Sırasında Larenks Hareket Analizi

4.3. Görevlerin Hyolarengeal Hareket Analizi

Görevler sırasında hyoid ve larenksin x ve y düzlemlerindeki hareketlerinin C2-4 uzunluğuna oranlanarak normalize edilmiş verilerin ortanca, minimum ve maksimum değerleri Tablo 4.6’de verilmiştir. Görevler arasında hyoidin süperior ve anterior hareketinde ve larenksin süperior hareketinde anlamlı farklılıklar bulunurken (sırasıyla $p < 0,001$, $p = 0,008$, $p < 0,001$), larenksin anterior hareketinde anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p = 0,785$) (Tablo 4.6.).

Tablo 4.6. Görevler Sırasında Hyolarengeal Hareket ve Submental Kas Aktivasyon Değerleri

| | | KY | | MaskM | | MendM | | AAYM | | χ^2 | p* |
|--|---------------------------|-------------------------|------------------------|------------------------|-----------------------|----------------------|----------------------|------|--|----------|----|
| | | Ortanca (min-max) | Ortanca (min-max) | Ortanca (min-max) | Ortanca (min-max) | Ortanca (min-max) | Ortanca (min-max) | | | | |
| Hyoid Hareketi^a | Anterior x koordinatı | 24.33 (3.41-48.78) | 22.99 (4.17-51.85) | 19.56 (-1.86-43.56) | 21.84 (1.49-47.56) | 11.81 | 0.008 | | | | |
| | Stüperior y koordinatı | 35.18 (5-75.29) | 37.86 (11.25-66.46) | 37.52 (8.01-82.47) | 46.97 (18.9-84.71) | 20.28 | 0.000 | | | | |
| Larenks Hareketi^a | Anterior x koordinatı | 9.48 (-5.13-23.17) | 10.24 (-3.95-46.91) | 8.66 (-3.85-26.92) | 8.74 (-3.85-20.73) | 1.06 | 0.785 | | | | |
| | Stüperior y koordinatı | 63.79 (41.11-101.18) | 68.77 (45-101.17) | 61.34 (40.7-108.24) | 72.62 (50-137.65) | 53.09 | 0.000 | | | | |
| Submental Kas Aktivasyonu (%MIİK) | | 10.87 (1.43-38.76) | 10.31 (3.39-44) | 10.28 (1.4-51.9) | 7.37 (1.80-34.73) | 9.45 | 0.024 | | | | |

^aHareket: %C2-C4 uzunluğu; MIİK: Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyon; KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; p*: Friedman testi, p<0.05; df:3

Post-hoc analizde ise AYYM sırasında hyoidin süperior hareketi, KY ve MaskM sırasında gözlenenlerden anlamlı derecede daha fazlaydı ($p<0,001$ ve $p<0,001$). Süperior düzlemdeki diğer hareketler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,008$) (Tablo 4.7.).

Tablo 4.7. Hyoidin Süperior Hareketinin Görevler Açısından İkili Karşılaştırmaları

| Hyoid süperior hareketi y düzlemi | KY | | MaskM | | MendM | | AAYM | |
|--------------------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|--------|---------------------------|
| | z/t* | p | z/t* | p | z/t* | p | z/t* | p |
| KY | - | - | -1.895 | 0,064 ^a | -1,783 | 0,075 ^b | -5,392 | 0,000 ^a |
| MaskM | -1.895 | 0,064 ^a | - | - | -0,794 | 0,427 ^b | -4,00 | 0,000 ^a |
| MendM | -1,783 | 0,075 ^b | -0,794 | 0,427 ^b | - | - | -2,614 | 0,009 ^b |
| AAYM | -5,392 | 0,000 ^a | -4,00 | 0,000 ^a | -3,577 | 0,000 ^b | - | - |

KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; *Bağımlı Gruplar T Testi için t, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi için z değeri verilmiştir; ^a Bağımlı Gruplar T Testi; ^b Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi; Bonferroni düzeltmesi: $p<0,008$

KY ve MaskM sırasında hyoidin anterior hareketi MendM sırasında gözlenenden anlamlı derecede daha fazlaydı ($p=0,001$, $p=0,001$). Anterior düzlemdeki diğer hareketler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0,008$) (Tablo 4.8.)

Tablo 4.8. Hyoidin Anterior Hareketinin Görevler Açısından İkili Karşılaştırmaları

| Hyoid Anterior Hareketi x düzlemi | KY | | MaskM | | MendM | | AAYM | |
|--------------------------------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|--------------|--------|-------|
| | t | p* | t | p* | t | p* | t | p* |
| KY | - | - | -0,247 | 0,806 | 3,688 | 0,001 | 0,773 | 0,443 |
| MaskM | -0,247 | 0,806 | - | - | 3,680 | 0,001 | 0,955 | 0,344 |
| MendM | 3,688 | 0,001 | 3,680 | 0,001 | - | - | -2,429 | 0,019 |
| AAYM | 0,773 | 0,443 | 0,955 | 0,344 | -2,429 | 0,019 | - | - |

KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; * Bağımlı Gruplar T Testi; Bonferroni düzeltmesi: $p<0,008$

AAYM sırasında larenksin süperior hareketi, KY, MaskM ve MendM'den anlamlı derecede daha büyüktü ($p<0,001$, $p<0,001$, $p<0,001$). Ayrıca, MaskM sırasında larenksin süperior hareketi KY ve MendM sırasında gözlenenlerden anlamlı

derecede daha fazlaydı (sırasıyla $p=0,005$, $p=0,003$). KY ve MendM arasında larenksin süperior hareketi açısından anlamlı bir fark yoktu ($p=0,335$) (Tablo 4.9.).

Tablo 4.9. Larenksin Süperior Hareketinin Görevler Açısından İkili Karşılaştırmaları

| Larenks Süperior Hareketi y düzlemi | KY | | MaskM | | MendM | | AAYM | |
|-------------------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|--------|--------------------------|
| | z/t* | p | z/t* | p | z/t* | p | z/t* | p |
| KY | - | - | -3,011 | 0,004^a | 1,000 | 0,322 ^a | -5,718 | 0,000^b |
| MaskM | -3,011 | 0,004^a | - | - | 3,342 | 0,002^a | -4,629 | 0,000^b |
| MendM | 1,000 | 0,322 ^a | 3,342 | 0,002^a | - | - | -5,305 | 0,000^b |
| AAYM | -5,718 | 0,000^b | -4,629 | 0,000^b | -5,305 | 0,000^b | - | - |

KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; *Bağımlı Gruplar T Testi için t, Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi için z değeri verilmiştir; ^a Bağımlı Gruplar T Testi; ^b Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi; Bonferroni düzeltmesi: $p<0.008$

4.4. Görevlerin Submental sEMG Aktivitesi Analizi

Görevler sırasında SKA'nın ortalama ve standart sapma değerleri Tablo 4,6'da, medyan ve minimum-maksimum değerleri Tablo 4.7.'de verilmiştir. Görevler arasında SKA açısından anlamlı farklılıklar vardı ($p=0.024$). MaskM sırasındaki SKA, AAYM sırasında gözlenenenden önemli ölçüde daha yüksekti ($p=0.002$). Diğer görevler arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($p>0.008$) (Tablo 4.10.).

Tablo 4.10. Görevler sırasındaki submental kas aktivasyonlarının ikili karşılaştırmaları

| Submental Kas Aktivasyonu | AAYM-KY | AAYM-MaskM | AAYM-MendM | KY-MaskM | KY-MendM | MaskM-MendM |
|---------------------------|---------|--------------|------------|----------|----------|-------------|
| p* | 0,048 | 0,002 | 0,095 | 0,836 | 0,900 | 0,923 |
| z | -1,974 | -3,041 | -1,670 | -,208 | -,125 | -,097 |

KY: Kuru Yutma; AAYM: Ağız Açık Yutma Manevrası; MaskM: Masako Manevrası; MendM: Mendelson Manevrası; *Wilcoxon Eşleştirilmiş İki Örnek Testi; Bonferroni düzeltmesi: $p<0.008$

5. TARTIŞMA

Bu çalışmada, AAYM hyolarengeal hareketi geliştirmek için yeni bir manevra olarak tasarlanmıştır. AAYM'nin hem kinematik hem de elektromiyografik özellikleri KY, MaskM ve MendM ile karşılaştırılarak incelenmiştir. Buna göre, AAYM sırasında hyoid süperior hareketi KY ve MaskM'den daha fazla bulunmuştur. KY ve MaskM hyoidin anterior hareketi açısından MendM'den daha fazla hareket ortaya çıkarmıştır. Larenksin süperior hareketi incelendiğinde en fazla hareket AAYM sırasında ortaya çıkmıştır. MaskM sırasında larenksin süperior hareketi, KY ve MendM'den daha fazla bulunmuştur. Larenksin anterior hareketinde görevler arasında fark bulunmamıştır. SKA açısından incelendiğinde ise görevler sırasında MaskM, AAYM'den daha fazla kas aktivasyonu göstermiştir. MaskM, KY ve MendM arasında SKA açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır. KY, MendM ve AAYM arasında SKA açısından anlamlı bir fark bulunmamıştır.

AAYM'nin hyolarengeal elevasyona katkısı ve egzersiz sırasındaki SKA temelde üç konu ile açıklanmıştır; yutma ile ilgili yapıların biyomekanik ilişkisi, 2 yönlü kayma teorisi ve kas mimarisi.

Yutma ile İlgili Yapıların Biyomekanik İlişkisi

Çalışma sonuçlarımıza göre AAYM sırasında hyoidin süperior hareketi KY ve MaskM'den, larenksin süperior hareketi sırasında ise KY, MaskM ve MendM'den daha fazlaydı. AAYM, anterior hyolarengeal harekette diğer görevlerden üstün değildi. Hyolarengeal komplekste dil, çene ve hyoid kaslar ve tendonlarla ilişkilidir. Örneğin, hyoid kaslar hyoid kemiği çeneye ve kafatasına bağlarken dil, genioglossus ve mylohyoid kaslar ile çeneye ve hyoid kemiğe bağlanır. Dil, çene ve hyoidin kinematik bağlantısı nedeniyle, hareketleri birbirlerini etkileyebilir (68, 69). Muto ve arkadaşları yaptıkları çalışmada maksimum ağız açıklığında hyoidin aşağı ve geriye doğru hareket ettiğini bildirmişlerdir (18). Çalışmamızda, KY, MaskM ve MendM'ye kıyasla AAYM sırasındaki mandibular depresyon nedeni ile hyoid ve larenksin başlangıç pozisyonunun sadece vertikal olarak daha düşük olduğu gösterilmiştir. Bu durum süperior hyolarengeal hareket için daha geniş bir hareket aralığı sağlamıştır. AAYM sırasında molar dişleri üzerine 10 mm'lik kama yerleştirilerek ağzın açık kalması sağlanmıştır. Bu ağız açıklığı yutma fizyolojisini değiştirecek ama yutmayı

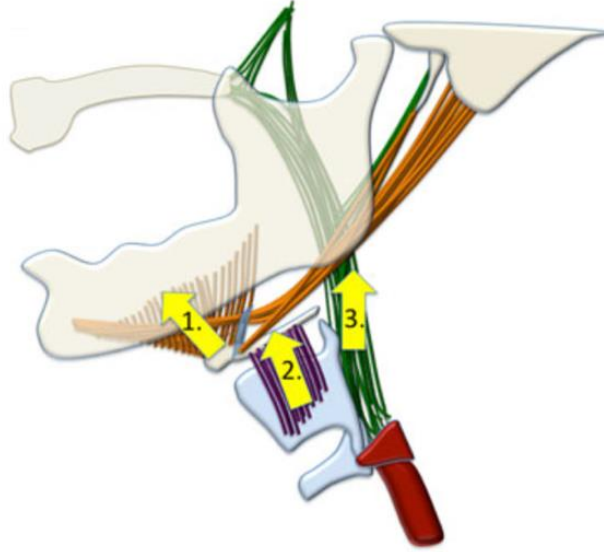
engellemeyecek bir seviye olarak seçilmiştir. Dolayısı ile AAYM sırasında maksimum ağız açıklığı sağlanmamıştır. Hyoid ve larenksin horizontal olarak başlangıç pozisyonunda fark olmamasının nedeni yetersiz mandibular depresyon olabilir.

AAYM, KY ve MendM ile benzer, MaskM'ye göre daha düşük SKA ile daha fazla süperior hyolarengeal hareket ortaya çıkarmıştır. Dil, çene ve hyoid bağlantısı nedeniyle submental kas aktivitesi sadece hyolarengeal hareketi sağlayan kasların aktivitesini değil aynı zamanda dil hareketlerinde yer alan kasların aktivitesini de yansıtır (70, 71). Yutma sırasında dil-damak temasının yarattığı basınç, oral faz için gereken itici gücü sağlar. Reis ve arkadaşları dil basıncının SKA ile ilişkili olduğunu bildirmiştir. Çalışmaya göre, yutma sırasında dil basıncı arttıkça daha fazla SKA üretilir (72). AAYM sırasında gözlemsel olarak anlaşılabilceği gibi, dilin ön kısmı ile damak teması gerçekleşmez. AAYM sırasında daha büyük süperior hyolarengeal hareket SKA'da artışa neden olmuş olabilir. Ancak, yetersiz dil-damak teması nedeniyle dil basıncındaki azalma, AAYM sırasında artması gereken toplam aktivitenin değişmemesine neden olmuş olabilir.

İki Yönlü Kayma Teorisi

AAYM, KY ve MendM'ye göre benzer SKA, MaskM'ye göre ise daha az SKA ile daha fazla hyoid ve larenksin süperior hareketini ortaya çıkarmıştır. Hyolarengeal hareketi sağlayan birincil kas grubunun submental kaslar olduğu düşünülmektedir. Ancak yutma fonksiyonu ile ilişkili diğer kaslar olan posterior digastrik, stylohyoid, thyrohyoid ve uzun farengeal kasların (stylofarengeus, salvingofarengeus ve palatofarengeus) rolü hala araştırma konusudur (38, 73). Pearson ve arkadaşları hyolarengeal kompleks ile ilgili kasların yutma fonksiyonuna katkısını incelemişlerdir. İki yönlü kayma teorisine göre, submental kaslar tirohyoid kas yardımıyla hyolarengeal yapıyı anteriora çekerken, uzun farengeal kaslar (stylofarengeus, salvingofarengeus ve palatofarengeus) posteriora çeker (38) (Şekil 5.1.). AAYM sırasında ağız açılması submental kasların kuvvet vektörünü etkilemiş olabilir ve bu da hareketin tamamlanmasını zorlaştırır. Bu nedenle, AAYM sırasında SKA'nın hyolarengeal hareketle orantılı artmamasının nedeni, uzun farengeal kasların submental kasları kompanse etmesi ve hyolarengeal harekete katkıda bulunması olabilir. Bu kasların farengeal alanda daha dikey pozisyonlanması açılmal olarak da bu

kasların posterior-süperior hareket oraya çıkarma kapasitelerinin fazla olduğunu düşündürür. Mevcut çalışmada AAYM sırasındaki hareket miktarının süperior yönde artmış olması da bu iddiayı güçlendirmektedir. Gelecek çalışmalarda, AAYM sırasında hyolarengeal elevasyona katkıda bulunan tirohyoid ve uzun farengeal kasların aktivasyonu değerlendirilerek harekete katkıları daha net açıklanabilir.



Şekil 5.1. İki Yönlü Kayma Teorisi (38)

Submental kasların anterior doğru uzanması nedenli hyolarengeal yapıyı anterior yönde çekme potansiyeli daha yüksektir. Yapılan bir kinematik çalışmada dinlenme durumunda submental kaslara uygulanan elektrik stimülasyonunun hyoidin sadece anterior pozisyonunu değiştirdiği bildirilmiştir (74). AAYM sırasında hyoid ve larenksin süperior hareketinin atmasına rağmen SKA'nın benzer kalması bu durum ile ilişkili olabilir. Bu durumda SKA, hyolarengeal hareketin tamamını temsil etmediği sonucuna varılabilir.

Ishida ve ark. yaptıkları çalışmada hyoidin anterior hareket miktarının kıvama göre değişiklik göstermediği, süperior hareketinin ise besinin kıvamına bağlı değiştiği bulunmuştur. Hyoidin anterior hareketinin ÜÖS açılışını gerçekleştirmesi nedeni ile farengeal yutmanın temel bileşeni olabileceği düşünülmüştür (40). Bu çalışmaya göre suprahyoid kaslar besin kıvamından bağımsız olarak hyoid anterior hareketi yaptırdığı, fakat volüm arttıkça hyoid süperior hareketinin arttığı görülmektedir. Artan volüm

karşısında bolusun farengeal alandan temizlenmesi için gereken farengeal basınç artmaktadır (75). Bu basıncın artırılması amacı ile uzun farengeal kasların daha fazla aktivasyonunu hyoidin süperior hareketini de arttırıyor olabilir.

Kas Mimarisi

Ağzın açılmasıyla hyoid ve larenks vertikal olarak daha aşağıda pozisyonlansa da AAYM sırasındaki süperior hyolarengeal hareketteki artış hyoid ve larenksin pozisyonel düşüşünden daha fazlaydı. Bu sırada SKA ise KY ve MendM ile benzer, ancak MaskM'den daha azdı. Kısaca, AAYM daha az veya benzer SKA ile daha fazla süperior hyolarengeal hareket ortaya çıkarmıştır. Bu durum, iki yönlü kayma teorisi bölümünde açıklandığı gibi uzun farengeal kasların etkisi ile olabileceği gibi, AAYM sırasında submental kasların performansındaki artış nedeni ile de olabilir. Submental kasların artan performansı kas mimarisi ile açıklanabilir. Kas mimarisi, kasın lif uzunluğu ve fizyolojik kesit alanı gibi organizasyonel parametrelerini tanımlar ve bir kasın kuvvet ve hareket kapasitesini belirleyen en önemli özelliklerden biridir. Son yıllarda, kas mimari özellikleri kas-eklem davranışını anlamak, cerrahi kararlar vermek ve egzersizler geliştirmek için sıklıkla kullanılmaktadır (76, 77). Sarkomer, kas kasılmasının işlevsel bir parçasıdır, aktin ve miyozin gibi kontraktıl filamentleri içerir (78). Kas kasılması, aktin ve miyozin filamentlerinin kayması ve üst üste binmesi ile oluşur. Sarkomer uzunluğundaki artış, aktin ve miyozin lifleri arasındaki temasın azalmasına neden olarak kasların kuvvet üretme kapasitesinin azalmasına yol açar (78, 79). Uzamış sarkomer boyu, pozisyonel düzeltme ile nispeten kısaltılabilir. Sonuç olarak, kasın aktin ve miyozin etkileşimi artarak daha fazla kas kuvveti üretebilir (80). Optimum sarkomer uzunluğu olan 2,3 μm 'nin pasif gerilim altında 2,6 μm 'ye kadar uzayabildiği bildirilmiştir (79). Yutma kaslarının sarkomer boyu genellikle uzundur (Mylohyoid, Digastrik, Stylohyoid) (81, 82). AAYM sırasında submental kaslar, sarkomer uzunluğunun optimum değere yakın olabileceği kısa bir pozisyona yerleştirilir. Bu durum kas aktivasyonuna katkıda bulunabilecek kas performansını artırmış olabilir.

Mendelson Manevrasının SKA ve Hyolarengeal Elevasyona Katkısı

Çalışmamızda MendM'nin, hyoidin süperior hareketinde AAYM'den, hyoidin anterior hareketinde KY ve MaskM'den, larenksin süperior hareketinde ise MaskM ve AAYM'den daha az hareket ortaya çıkardığı bulunmuştur. Hyoid ve larenksin diğer hareket düzlemlerinde ve SKA açısından fark bulunamamıştır. Wheeler-Hegland ve ark. yaptıkları çalışmada 10 ml ince sıvı baryum ile MendM'nin SKA ve hyoid hareketi değerlendirilmiştir. Manevrası sırasında SKA, manevrasız kontrol yutmaya göre daha yüksek bulunmuştur. Maksimum hyoid hareketi açısından ise MendM ile kontrol yutma arasında fark bulunmamıştır (83). MendM ve eforlu yutma sırasında SKA değerlendirildiği bir çalışmada da benzer şekilde kontrol yutmaya göre MendM sırasında kas aktivasyonu daha fazla bulunmuştur (84). Inamoto ve ark. yaptıkları çalışmada 4 ml sıvı kullanarak MendM'nin hyolarengeal kinematik özellikleri manevrasız kontrol yutma ile karşılaştırılmıştır. MendM ve kontrol yutma arasında hyoidin süperior hareketinde fark varken, hyoidin anterior, larenksin anterior ve süperior hareketinde fark bulunamamıştır (6). Çalışmamızda KY ve MendM arasında hyoidin anterior hareket açısından fark olduğunu bulunmuştur. MendM sırasında SKA daha fazlaydı ama istatistiksel olarak anlamlı değildi. Bunun en önemli nedeni, bizim çalışmamızdan farklı olarak, bu çalışmalarda manevralar sırasında bolus yutma gerçekleştirilmiş olmasıdır. Önceki çalışmalar bolusun yutma kinematiği üzerindeki etkisini bildirmişler (40, 85, 86). 20 ml sıvı bolusun yutulmasının, 5 ml ve 10 ml'ye göre hyoidin maksimum hareketini artırdığı ifade edilmiştir (40). Çalışmamızda MendM, MaskM ve AAYM ile karşılaştırıldığı için standardizasyon açısından bolus yutma kullanılmamıştır. MaskM sırasında bolusun yutulması, bazı hastalarda aspirasyon riskinin artması, farengeal kalıntının artması, hava yolu kapanma süresinin kısalması ve farengeal yutmanın başlamasında gecikme gibi potansiyel risk faktörlerine sahiptir (9). Bu nedenle, MaskM kompensatuar bir manevradan çok tedavi edici bir manevra olarak düşünülmüştür (53). AAYM de aspirasyon riski bulundurması nedeni ile bolus kullanılmamıştır.

Masako Manevrasının SKA ve Hyolarengeal Elevasyona Katkısı

MaskM, dil tabanının posterior farengeal duvarla temasını artırmaya odaklanan bir manevra olarak tanımlanmıştır (9). Bu çalışma, MaskM'nin hyolarengeal harekete

katkıda bulunduğunu gösteren ilk çalışmadır. MaskM, hyoidin süperior hareketinde KY ve MendM ile benzer, hyoidin anterior hareketinde MendM'den fazla, larenksin süperior hareketinde ise KY ve MendM'den daha fazla hareket açığa çıkarmıştır. Larenksin anterior hareketinde tüm görevlerden daha fazla hareket ortaya çıksa da bu durum istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır. Hareketler sırasında ise KY ve MendM ile benzer SKA göstermiştir. Literatürde MaskM'nin kinematik özellikleri ile ilgili bir çalışmaya rastlanmamıştır. Hammer ve ark. yaptıkları çalışmada MaskM sırasında dil retraksiyonunun kısıtlanması nedeni ile posterior farengeal duvar teması için farengeal kas aktivasyonunun arttığı bildirilmiştir (87). MaskM sırasında hyoidin anterior hareketinde MendM'ye, larenksin süperior hareketinde ise KY ve MendM'ye üstünlüğü farengeal kasların hyolarengeal elevasyona katkısı ile açıklanabilir. MaskM sırasında dilin anteriorda pozisyonlanması yutma fizyolojisini değiştirmektedir. Yeni durumda dil kökü posterior farengeal duvar temasını sağlamak için farengeal konstrüktörlerin daha fazla kasılarak bu durumu kompanse ettiği düşünülmektedir (52). Dilin ön kısmının sabitlenmesi, yutmayı kompanse etmek için dil kökünün aktivitesini de artırabilir. Matsuo ve arkadaşları, mandibula pozisyonunun dilin ön kısmının pozisyonu ile ilişkili olduğunu, hyoid pozisyonunun ise dilin arka kısmının pozisyonu ile ilişkili olduğunu bulmuştur. Çalışmaya göre, dil aktivitesi hyoid pozisyonunu etkileyebilir. Yutma sırasında, genioglossus ve palatoglossus gibi ekstrinsik dil kasları dilin dorsal yüzeyini sert damağa karşı stabilize ederken, hyoglossus hyoidi yukarı doğru çekebilir (88). MaskM sırasında dil kökü aktivitesindeki artış, hyolarengeal hareketin KY ve MendM'ye göre daha fazla olmasına katkıda bulunmuş olabilir.

Fujiwara ve ark. submental kaslar üzerindeki yükün farklı dil pozisyonlarında değiştiğini göstermiştir. Dilin 2 cm dışarıda pozisyonlanması sırasındaki SKA, dilin 1 cm dışarıda pozisyonlanmasından ve kontrol yutmadan daha fazla bulunmuştur (10). Bu çalışmada, katılımcılardan dillerini dişlerinin arasına rahatça yerleştirmelerini istedik (89). Bu nedenle 2 cm dil çıkıntısına ulaşamamış olmamız mümkündür. Bu çalışmalara göre MaskM sırasında 2 cm altındaki dil protrüzyonunun SKA'yı değiştirecek bir yük oluşturmadığı düşünülebilir.

Kinematik analiz; kare yakalama, referans noktalarını belirleme, her noktayı yeni x ve y koordinatlarına dönüştürme ve verileri normalleştirme gibi hataya açık

birçok adımdan oluşur. Bu nedenle, yutma kinematik analizinin doğrulanması, sonuçların kesin bir şekilde yorumlanması için gereklidir (90). Bunun için, görevler sırasında anterior ve süperior hyolarengeal hareket verilerinin değerlendirici içi ve değerlendiriciler arası güvenilirliği için sınıf içi korelasyon katsayıları (ICC) ölçümleri ayrıntılı olarak yapılmıştır. Değerlendirici içi güvenilirlik orta ile mükemmel düzeydeydi. Değerlendiriciler arası güvenilirliğin çoğu da orta ile mükemmel düzeydeydi. Ancak, değerlendiriciler arası güvenilirlik sadece MaskM'nin süperior larengeal hareketi için zayıftı. Sonuçlarımız literatürle büyük ölçüde uyumlu olsa da bazı verilerin ICC'leri diğer çalışmalarda bildirilenlerden daha düşüktü (61-63). MaskM sırasındaki süperior larenks hareketinin kinematik analizinin potansiyel hata payı göz önünde bulundurulmalıdır.

Çalışmanın Güçlü Yanları ve Limitasyonları

Bu çalışmada geliştirilen AAYM ile yutmanın farengeal fazına odaklanan sınırlı sayıda rehabilitasyon yaklaşımlarına yeni bir egzersiz kazandırılmıştır. Ayrıca literatürde sıklıkla kullanılan MaskM sırasındaki hyolarengeal hareketin kinematik özellikleri bu çalışmada ilk defa incelenmiştir. Çalışmamızın güçlü yanlarından biri de MendM'nin VFYÇ sırasında yapılması ile manevranın doğru yapıldığından emin olunmasıdır. VFYÇ ile sEMG kaydının senkronize olması nedeni ile kas aktivasyonu ve hareket ilişkisi daha güçlü metodoloji ile tartışılmıştır. Hastalıklar yutma fizyolojisini değiştirebilir (91, 92). Yutma bozukluğu olan hastalarda AAYM'nin azalmış hyolarengeal hareket, ÜES açılışında yetersizlik ve yetersiz dil-damak teması gibi sorunları nasıl etkilediği de araştırılabilir. Yaşlı popülasyonda yutma fizyolojisi değişebilir ve egzersize adaptasyon zorlaşabilir (93). Bu nedenle AAYM'nin, yaşlı popülasyondaki etkisi de araştırılmalıdır. Bu çalışmada, AAYM sırasında anlık kinematik ve elektromiyografik değişiklikler incelenmiştir. Uzun süreli uygulamanın yutma bozukluğu olan hastalarda iyileşmeye olası katkısı da araştırılmalıdır.

6. SONUÇ VE ÖNERİLER

Bu çalışmada, yutmanın farengeal fazına yönelik tasarlanan AAYM, literatürde sıklıkla kullanılan MaskM ve MendM ile hyolarengeal kinematik ve SKA açısından karşılaştırılmıştır. Çalışma sonuçları aşağıda özetlenmiştir;

1. AAYM sırasında hyoidin süperior hareketi KY ve MaskM'den, larenksin süperior hareketi KY, MaskM ve MendM'ye göre daha üstün bulundu. AAYE sırasında daha fazla hyolarengeal hareket ortaya çıkmasına rağmen SKA, KY ve MendM ile benzer MaskM'ye göre daha az olduğu görüldü. Bunun nedeninin AAYM sırasında oluşan yeni durumda yutma ile ilgili yapıların biyomekanik ilişkisi, farengeal kasların submental kasları kompanse etmesi veya submental kasların pozisyonlama ile kas mimarisine göre performansının artması olabileceği düşünüldü.
2. MendM sırasında hyolarengeal hareket ve SKA aktivasyonu açısından KY, MaskM ve AAYM'ye göre bir üstünlük bulunmamıştır. MendM normal yutma sırasında larenksin en tepede yutulmasıdır. Adaptasyon ve kompensasyona neden olabilecek bir fizyolojik değişiklik içermemesi nedeni ile KY'dan farkı bulunmadığı düşünüldü.
3. MaskM'nin farengeal konstrüktör kas aktivitesini arttırarak posterior farengeal duvar hareketine katkı sağladığı düşünülse de çalışmamızda hyoidin süperior hareketinde KY ve MendM ile benzer, hyoidin anterior hareketinde MendM'den fazla, larenksin süperior hareketinde ise KY ve MendM'den daha fazla hareket açığa çıkardığı bulunmuştur. Bu duruma daha önceki çalışmalarda gösterilen, MaskM sırasında farengeal kas aktivasyonundaki artışın neden olabileceği düşünüldü. Farengeal kas aktivasyonundaki artış hyolarengeal elevasyona katkı sağlamış olabilir.

Çalışma sonuçları incelendiğinde gelecek araştırmalar için önerilerimiz şunlardır;

1. AAYM, yeni geliştirilen bir egzersiz olarak sağlıklı bireylerde yapılmıştır. Hastalıklar yutma fizyolojisini değiştirebilir. Bu nedenle AAYM'nin yutma bozukluğu olan hastalarda hyolarengeal elevasyonun azalması, ÜES açıklığında yetersizlik ve yetersiz dil-damak teması gibi sorunları nasıl etkilediği de araştırılmalıdır.

2. Bu çalışmada, AAYM sırasında anlık kinematik ve elektromiyografik değişiklikler incelendi. Uzun süreli uygulamanın yutma bozukluğu olan hastalarda iyileşmeye olası katkısı da araştırılmalıdır.
3. AAYM sıranda uzun farengeal kasların aktivasyonu ve farengeal basıncın da ölçülerek harekete katkıları araştırılmalıdır.

Sonuç olarak, AAYM yutma bozuklukları rehabilitasyonunda hyolarengeal hareketi iyileştirmek için kullanılma potansiyeline sahip yeni bir egzersiz olarak tasarlanmıştır. Bu çalışma, ağız açmanın hyoid ve larenksi alçaltarak hareket aralığını artırdığını ve AAYM sırasında süperior hyolarengeal hareketin bu alçalmadan daha fazla artarak KY, MaskM ve MendM'den üstün olduğunu gösterdi. Ayrıca MaskM da hyolarengeal harekette MendM kadar etkilidir. AAYM'nin aynı kas aktivasyonu ile daha fazla hyolarengeal hareket ortaya çıkarması, hyolarengeal kompleks kaslarının harekete katkısı hakkında önemli veriler sağlamıştır.

7. KAYNAKLAR

1. Matsuo K, Palmer JB. Anatomy and physiology of feeding and swallowing: normal and abnormal. *Physical medicine and rehabilitation clinics of North America*. 2008;19(4):691-707.
2. Sasegbon A, Hamdy S. The anatomy and physiology of normal and abnormal swallowing in oropharyngeal dysphagia. *Neurogastroenterology & Motility*. 2017;29(11):e13100.
3. Krekeler BN, Rowe LM, Connor NP. Dose in exercise-based dysphagia therapies: A scoping review. *Dysphagia*. 2021;36:1-32.
4. Inamoto Y, Pongpipatpaiboon K, Shibata S, Aoyagai Y, Kagaya H, Matsuo K. Swallowing exercises. *Dysphagia Evaluation and Treatment: From the Perspective of Rehabilitation Medicine*. 2018:109-55.
5. Kahrilas P, Logemann J, Krugler C, Flanagan E. Volitional augmentation of upper esophageal sphincter opening during swallowing. *American Journal of Physiology-Gastrointestinal and Liver Physiology*. 1991;260(3):G450-G6.
6. Inamoto Y, Saitoh E, Ito Y, Kagaya H, Aoyagi Y, Shibata S, et al. The Mendelsohn maneuver and its effects on swallowing: kinematic analysis in three dimensions using dynamic area detector CT. *Dysphagia*. 2018;33:419-30.
7. Jang H, Leigh J, Seo HG, Han T, Oh BM. Effortful swallow enhances vertical hyolaryngeal movement and prolongs duration after maximal excursion. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2015;42(10):765-73.
8. Shaker R, Easterling C, Kern M, Nitschke T, Massey B, Daniels S, et al. Rehabilitation of swallowing by exercise in tube-fed patients with pharyngeal dysphagia secondary to abnormal UES opening. *Gastroenterology*. 2002;122(5):1314-21.
9. Fujii M, Logemann JA. Effect of a tongue-holding maneuver on posterior pharyngeal wall movement during deglutition. *American Journal of Speech-Language Pathology*. 1996;5(1):23-30.
10. Fujiwara S, Fujii-Kurachi M, Hori K, Maeda Y, Ono T. Tongue pressure production and submental surface electromyogram activities during tongue-hold swallow with different holding positions and tongue length. *Dysphagia*. 2018;33:403-13.
11. Aoyagi Y, Ohashi M, Ando S, Inamoto Y, Aihara K, Matsuura Y, et al. Effect of tongue-hold swallow on pharyngeal contractile properties in healthy individuals. *Dysphagia*. 2021:1-8.
12. Mepani R, Antonik S, Massey B, Kern M, Logemann J, Pauloski B, et al. Augmentation of deglutitive thyrohyoid muscle shortening by the Shaker Exercise. *Dysphagia*. 2009;24:26-31.
13. Johnson DN, Herring HJ, Daniels SK. Dysphagia management in stroke rehabilitation. *Current Physical Medicine and Rehabilitation Reports*. 2014;2:207-18.

14. White KT, Easterling C, Roberts N, Wertsch J, Shaker R. Fatigue analysis before and after shaker exercise: physiologic tool for exercise design. *Dysphagia*. 2008;23:385-91.
15. Kilinc HE, Ünver B. Effects of Craniocervical Flexion on Suprahyoid and Sternocleidomastoid Muscle Activation in Different Exercises. *Dysphagia*. 2022;37(6):1851-7.
16. Azola AM, Sunday KL, Humbert IA. Kinematic visual biofeedback improves accuracy of learning a swallowing maneuver and accuracy of clinician cues during training. *Dysphagia*. 2017;32:115-22.
17. Giggins O, Persson U, Caulfield B. Biofeedback in rehabilitation. *Journal of NeuroEngineering and Rehabilitation*. 2013.
18. Muto T, Kanazawa M. Positional change of the hyoid bone at maximal mouth opening. *Oral surgery, oral medicine, oral pathology*. 1994;77(5):451-5.
19. Brennan PA, Mahadevan V, Evans BT. *Clinical head and neck anatomy for surgeons*: CRC Press; 2015.
20. Hennessy M, Goldenberg D. *Surgical anatomy and physiology of swallowing. Operative Techniques in Otolaryngology-Head and Neck Surgery*. 2016;27(2):60-6.
21. Belafsky PC, Lintzenich CR. Development, anatomy, and physiology of the pharynx. *Principles of deglutition: a multidisciplinary text for swallowing and its disorders*. 2013:165-73.
22. Balasubramanian T. *Anatomy of Larynx A Review*. *Online Journal of Otolaryngology*. 2015;5:1.
23. Lipski M, Tomaszewska I, Lipska W, Lis G, Tomaszewski K. The mandible and its foramen: anatomy, anthropology, embryology and resulting clinical implications. *Folia morphologica*. 2013;72(4):285-92.
24. Auvenshine RC, Pettit NJ. *The hyoid bone: an overview*. CRANIO®. 2018.
25. Kulzer MH, Branstetter IV BF, editors. *Neck anatomy, imaging-based level nodal classification and impact of primary tumor site on patterns of nodal metastasis*. *Seminars in Ultrasound, CT and MRI*; 2017: Elsevier.
26. AlJulaih GH, Menezes RG. *Anatomy, Head and Neck: Hyoid Bone*. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2022.
27. Flynn W, Vickerton P. *Anatomy, head and neck, larynx cartilage*. 2020.
28. Simpson B, Rosen C. *Anatomy and physiology of the larynx. Operative techniques in laryngology*. 2008:3-8.
29. Andaloro C, Sharma P, La Mantia I. *Anatomy, head and neck, larynx arytenoid cartilage*. 2018.
30. Dotiwala AK, Samra NS. *Anatomy, head and neck, tongue*. 2018.
31. Sanders I, Mu L. A three-dimensional atlas of human tongue muscles. *The Anatomical Record*. 2013;296(7):1102-14.

32. Khan YS, Bordoni B. Anatomy, head and neck, suprahyoid muscle. 2019.
33. Sonoda N, Tamatsu Y. Observation on the attachment of muscles onto the hyoid bone in human adults. *Okajimas folia anatomica Japonica*. 2008;85(3):79-90.
34. Fehrenbach MJ, Herring SW. *Illustrated Anatomy of the Head and Neck-E-Book*: Elsevier Health Sciences; 2015.
35. Sumida K, Yamashita K, Kitamura S. Gross anatomical study of the human palatopharyngeus muscle throughout its entire course from origin to insertion. *Clinical anatomy*. 2012;25(3):314-23.
36. Allen E, Fingeret A. Anatomy, head and neck, thyroid. 2017.
37. Choi D-Y, Bae J-H, Youn K-H, Kim H-J, Hu K-S. Anatomical considerations of the longitudinal pharyngeal muscles in relation to their function on the internal surface of pharynx. *Dysphagia*. 2014;29:722-30.
38. Pearson WG, Langmore SE, Yu LB, Zumwalt AC. Structural analysis of muscles elevating the hyolaryngeal complex. *Dysphagia*. 2012;27:445-51.
39. Pearson Jr WG, Hindson DF, Langmore SE, Zumwalt AC. Evaluating swallowing muscles essential for hyolaryngeal elevation by using muscle functional magnetic resonance imaging. *International Journal of Radiation Oncology* Biology* Physics*. 2013;85(3):735-40.
40. Nagy A, Molfenter SM, Péladeau-Pigeon M, Stokely S, Steele CM. The effect of bolus volume on hyoid kinematics in healthy swallowing. *BioMed research international*. 2014;2014.
41. Molfenter SM, Steele CM. Physiological variability in the deglutition literature: hyoid and laryngeal kinematics. *Dysphagia*. 2011;26:67-74.
42. Smaoui S, Peladeau-Pigeon M, Steele CM. Variations in hyoid kinematics across liquid consistencies in healthy swallowing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2021;64(1):51-8.
43. Barikroo A, Carnaby G, Crary M. Effects of age and bolus volume on velocity of hyolaryngeal excursion in healthy adults. *Dysphagia*. 2015;30:558-64.
44. Walton J, Silva P. *Physiology of swallowing*. Surgery (Oxford). 2018;36(10):529-34.
45. Costa MMB. Neural control of swallowing. *Arquivos de gastroenterologia*. 2018;55:61-75.
46. Sasegbon A, Hamdy S. The role of the cerebellum in swallowing. *Dysphagia*. 2023;38(2):497-509.
47. O'Rourke F, Vickers K, Upton C, Chan D. Swallowing and oropharyngeal dysphagia. *Clinical Medicine*. 2014;14(2):196.
48. González-Fernández M, Ottenstein L, Atanelov L, Christian AB. Dysphagia after stroke: an overview. *Current physical medicine and rehabilitation reports*. 2013;1:187-96.

49. Langmore SE, Pisegna JM. Efficacy of exercises to rehabilitate dysphagia: a critique of the literature. *International journal of speech-language pathology*. 2015;17(3):222-9.
50. McCullough GH, Kim Y. Effects of the Mendelsohn maneuver on extent of hyoid movement and UES opening post-stroke. *Dysphagia*. 2013;28:511-9.
51. Burkhead LM, Sapienza CM, Rosenbek JC. Strength-training exercise in dysphagia rehabilitation: principles, procedures, and directions for future research. *Dysphagia*. 2007;22:251-65.
52. Lazarus C. Mendelsohn maneuver and masako maneuver. *Manual of diagnostic and therapeutic techniques for disorders of deglutition*. 2012:269-80.
53. OH JC, PARK JW, CHA TH, WOO HS, KIM DK. Exercise using tongue-holding swallow does not improve swallowing function in normal subjects. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2012;39(5):364-9.
54. Poudoux P, Kahrilas PJ. Deglutitive tongue force modulation by volition, volume, and viscosity in humans. *Gastroenterology*. 1995;108(5):1418-26.
55. Hind JA, Nicosia MA, Roecker EB, Carnes ML, Robbins J. Comparison of effortful and noneffortful swallows in healthy middle-aged and older adults. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2001;82(12):1661-5.
56. Arslan SS, Demir N, Kılınc HE, Karaduman AA. The ability of the Eating Assessment Tool-10 to detect aspiration in patients with neurological disorders. *Journal of neurogastroenterology and motility*. 2017;23(4):550.
57. Demir N, Serel Arslan S, İnal Ö, Karaduman AA. Reliability and validity of the Turkish eating assessment tool (T-EAT-10). *Dysphagia*. 2016;31:644-9.
58. van der Kruis JG, Baijens LW, Speyer R, Zwijnenberg I. Biomechanical analysis of hyoid bone displacement in videofluoroscopy: a systematic review of intervention effects. *Dysphagia*. 2011;26:171-82.
59. Wei K-C, Hsiao M-Y, Wang T-G. The kinematic features of hyoid bone movement during swallowing in different disease populations: a narrative review. *Journal of the Formosan Medical Association*. 2022;121(10):1892-9.
60. Brates D, Steele CM, Molfenter SM. Measuring hyoid excursion across the life span: Anatomical scaling to control for variation. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2020;63(1):125-34.
61. Sia I, Carvajal P, Carnaby-Mann GD, Crary MA. Measurement of hyoid and laryngeal displacement in video fluoroscopic swallowing studies: variability, reliability, and measurement error. *Dysphagia*. 2012;27:192-7.
62. Miller M, Vose A, Rivet A, Smith-Sherry M, Humbert I. Validation of the normalized laryngeal constriction ratio in normal and disordered swallowing. *The Laryngoscope*. 2020;130(4):E190-E8.
63. Kim Y, McCullough GH. Maximum hyoid displacement in normal swallowing. *Dysphagia*. 2008;23:274-9.

64. Molfenter SM, Steele CM. Use of an anatomical scalar to control for sex-based size differences in measures of hyoid excursion during swallowing. *Journal of Speech, Language, and Hearing Research*. 2014;57(3):768-78.
65. Ding R, Larson CR, Logemann JA, Rademaker AW. Surface electromyographic and electroglottographic studies in normal subjects under two swallow conditions: normal and during the Mendelsohn maneuver. *Dysphagia*. 2002;17:1-12.
66. Kılınç HE, Arslan SS, Demir N, Karaduman A. The effects of different exercise trainings on suprahyoid muscle activation, tongue pressure force and dysphagia limit in healthy subjects. *Dysphagia*. 2020;35:717-24.
67. Bobak CA, Barr PJ, O'Malley AJ. Estimation of an inter-rater intra-class correlation coefficient that overcomes common assumption violations in the assessment of health measurement scales. *BMC medical research methodology*. 2018;18:1-11.
68. Hiiemae KM, Palmer JB, Medicis SW, Hegener J, Jackson BS, Lieberman DE. Hyoid and tongue surface movements in speaking and eating. *Archives of Oral Biology*. 2002;47(1):11-27.
69. Stavness I, Nazari MA, Flynn C, Perrier P, Payan Y, Lloyd JE, et al. Coupled biomechanical modeling of the face, jaw, skull, tongue, and hyoid bone. *3D multiscale physiological human*. 2014:253-74.
70. Oommen ER, Kim Y. Submental muscle activation during lingual tasks in healthy adults. *The journal of nutrition, health & aging*. 2018;22:1133-7.
71. Lenius K, Carnaby-Mann G, Crary M. The relationship between lingual-palatal pressures and submental surface electromyographic signals. *Journal of Oral Rehabilitation*. 2009;36(2):118-23.
72. Reis VSd, Araújo TGd, Furlan RMMM, Motta AR. Correlation between tongue pressure and electrical activity of the suprahyoid muscles. *Revista CEFAC*. 2017;19:792-800.
73. Kurt T, Gürgör N, Seçil Y, Yıldız N, Ertekin C. Electrophysiologic identification and evaluation of stylohyoid and posterior digastric muscle complex. *Journal of Electromyography and Kinesiology*. 2006;16(1):58-65.
74. Safi MF, Martin S, Gray L, Ludlow CL. Healthy volunteers immediately adapt to submental stimulation during swallowing. *Neuromodulation: Technology at the Neural Interface*. 2022;25(8):1141-9.
75. Butler SG, Stuart A, Castell D, Russell GB, Koch K, Kemp S. Effects of age, gender, bolus condition, viscosity, and volume on pharyngeal and upper esophageal sphincter pressure and temporal measurements during swallowing. 2009.
76. Ward SR, Winters TM, Blemker SS. The architectural design of the gluteal muscle group: implications for movement and rehabilitation. *journal of orthopaedic & sports physical therapy*. 2010;40(2):95-102.

77. Crill MT, Berlet G, Hyer C. Plantar flexor muscle architecture changes as a result of eccentric exercise in patients with Achilles tendinosis. *Foot & ankle specialist*. 2014;7(6):460-5.
78. Tomioka T, Minagawa H, Kijima H, Yamamoto N, Abe H, Maesani M, et al. Sarcomere length of torn rotator cuff muscle. *Journal of shoulder and elbow surgery*. 2009;18(6):955-9.
79. Gordon A, Huxley AF, Julian F. The variation in isometric tension with sarcomere length in vertebrate muscle fibres. *The Journal of physiology*. 1966;184(1):170-92.
80. Cengiz E, Arslan SS, Demir N, Mutlu A. Possible Impact of Mylohyoid Muscle Architecture on Reduced Hyolaryngeal Elevation. *Medical Hypotheses*. 2022;165:110906.
81. Pearson Jr WG, Langmore SE, Zumwalt AC. Evaluating the structural properties of suprahyoid muscles and their potential for moving the hyoid. *Dysphagia*. 2011;26(4):345-51.
82. Van Eijden T, Korfage J, Brugman P. Architecture of the human jaw-closing and jaw-opening muscles. *The Anatomical Record: An Official Publication of the American Association of Anatomists*. 1997;248(3):464-74.
83. Wheeler-Hegland KM, Rosenbek JC, Sapienza CM. Submental sEMG and hyoid movement during Mendelsohn maneuver, effortful swallow, and expiratory muscle strength training. 2008.
84. Doeltgen SH, Ong E, Scholten I, Cock C, Omari T. Biomechanical quantification of Mendelsohn maneuver and effortful swallowing on pharyngoesophageal function. *Otolaryngology–Head and Neck Surgery*. 2017;157(5):816-23.
85. Kendall KA, Leonard RJ. Hyoid movement during swallowing in older patients with dysphagia. *Archives of Otolaryngology–Head & Neck Surgery*. 2001;127(10):1224-9.
86. Kendall KA, McKenzie SW, Leonard RJ, Jones C. Structural mobility in deglutition after single modality treatment of head and neck carcinomas with radiotherapy. *Head & Neck: Journal for the Sciences and Specialties of the Head and Neck*. 1998;20(8):720-5.
87. Hammer MJ, Jones CA, Mielens JD, Kim CH, McCulloch TM. Evaluating the tongue-hold maneuver using high-resolution manometry and electromyography. *Dysphagia*. 2014;29:564-70.
88. Matsuo K, Palmer JB. Kinematic linkage of the tongue, jaw, and hyoid during eating and speech. *Archives of oral biology*. 2010;55(4):325-31.
89. Carroll WR, Locher JL, Canon CL, Bohannon IA, McCulloch NL, Magnuson JS. Pretreatment swallowing exercises improve swallow function after chemoradiation. *The Laryngoscope*. 2008;118(1):39-43.

90. Lee SH, Oh B-M, Chun SM, Lee JC, Min Y, Bang S-H, et al. The accuracy of the swallowing kinematic analysis at various movement velocities of the hyoid and epiglottis. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2013;37(3):320.
91. Ellerston JK, Heller AC, Houtz DR, Kendall KA. Quantitative measures of swallowing deficits in patients with Parkinson's disease. *Annals of Otolaryngology, Rhinology & Laryngology*. 2016;125(5):385-92.
92. Waito AA, Steele CM, Peladeau-Pigeon M, Genge A, Argov Z. A preliminary videofluoroscopic investigation of swallowing physiology and function in individuals with oculopharyngeal muscular dystrophy (OPMD). *Dysphagia*. 2018;33:789-802.
93. Di Pede C, Mantovani M, Del Felice A, Masiero S. Dysphagia in the elderly: focus on rehabilitation strategies. *Aging Clinical and Experimental Research*. 2016;28:607-17.

8. EKLER

EK 1. Etik Kurul Onay

HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU KARAR FORMU

| | | | |
|----------------------------------|--|---|-------------------------|
| ARAŞTIRMANIN AÇIK ADI | | Masako, Mendelson Manevraları ve Ağız Açık Yutkunma Egzersizleri Esnasında Yutma Kinematik Analizlerinin ve Suprahoid Kas Aktivasyonlarının İncelenmesi | |
| VARSA ARAŞTIRMANIN PROTOKOL KODU | | | |
| DEĞERLENDİRİLEN DİĞER BELGELER | Beige Adı | Açıklama | |
| | SİĞORTA | <input type="checkbox"/> | |
| | ARAŞTIRMA BÜTÇESİ | <input checked="" type="checkbox"/> | 12.04.2021 imza tarihli |
| | BIYOLOJİK MATERYAL TRANSFER FORMU | <input type="checkbox"/> | |
| | ILAN | <input type="checkbox"/> | |
| | YILLIK BİLDİRİM | <input type="checkbox"/> | |
| | SONUÇ RAPORU | <input type="checkbox"/> | |
| | GÜVENLİLİK BİLDİRİMLERİ | <input type="checkbox"/> | |
| DİĞER: | <input type="checkbox"/> | | |
| KARAR BİLGİLERİ | Karar No: 2021/09-19 (KA-21039) | Toplantı Tarihi: 04.05.2021 | |
| | Üniversitemiz Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Anabilim Dalı öğretim üyelerinden Prof. Dr. Tulin DÜĞER'in sorumlu araştırmacısı olduğu, Ömer Faruk YAŞAROĞLU'nun doktora tezi olan (KA-21039) kayıt numaralı ve "Masako, Mendelson Manevraları ve Ağız Açık Yutkunma Egzersizleri Esnasında Yutma Kinematik Analizlerinin ve Suprahoid Kas Aktivasyonlarının İncelenmesi" başlıklı proje önerisine ait yukarıda bilgileri verilen belge ve dokümanlar; araştırmamız/çalışmamızın gerekeceği amaç, yaklaşım ve yöntemleri dikkate alınarak incelenmiş ve bilgi edinilmiş olup, tıbbi etik açıdan uygun bulunmuştur. | | |

| HACETTEPE ÜNİVERSİTESİ KLİNİK ARAŞTIRMALAR ETİK KURULU | | | | | | |
|---|--------------------------------------|--|----------|--|---|------------------|
| ETİK KURULUN ÇALIŞMA ESASI | | İlaç ve Biyolojik Ürünlerin Klinik Araştırmaları Hakkında Yönetmelik İyi Klinik Uygulamalar Kılavuzu | | | | |
| BAŞKANIN UNVANI / ADI / SOYADI: | | Prof. Dr. Mutlu HAYRAN | | | | |
| Unvanı/Adı/Soyadı | Uzmanlık Alanı | Kurumu | Cinsiyet | Araştırma ile ilişkisi | Katılım* | İmzası: |
| Prof. Dr. Mutlu HAYRAN Başkan | Preventif Onkoloji | Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Türkan ELDEN Başkan Yardımcısı | Farmasötik Biyoteknoloji | Hacettepe Ü. Ezc. F. | K | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Erdem KARABULUT (Bildirimlerden Sorumlu Üye) | Biyostatistik | Hacettepe Ü. Tıp F. | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Murat YURDAKÖK | Çocuk Sağl. ve Hst. (Neonatoloji) | Hacettepe Ü. Tıp F. | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Ayşe KÜÇÜKDEVECİ | Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon | Ankara Ü. Tıp F. | K | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Mehmet UĞUR | Biyofizik | Ankara Ü. Tıp Fakültesi | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Mehmet Hakan ÖZSOY | Ortopedi ve Travmatoloji | Memorial Ankara Hastanesi | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | KATILMADI |
| Prof. Dr. M. Yıldırım SARA | Tabii Farmakoloji | Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Abdülhâk Cevdet AKMAN | Periodontoloji | Hacettepe Ü. Diş Hekimliği F. | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Ömer DİZDAR | Medikal Onkoloji | Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Ali DÖZOVA | Çocuk Sağl. ve Hst. (Nefroloji) | Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi | E | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Prof. Dr. Nuket ÖRNEK BÖKEN | Tıp Tarihi ve Etik | Hacettepe Ü. Tıp Fakültesi | K | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Uzm. Dr. Pınar GÜNER | Halk Sağlığı/Anestezi ve Reanimasyon | Hacettepe Ü. Kanser Enstitüsü | K | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Av. Melem ONURLU | Avukat | Hacettepe Ü. Hukuk Müşavirliği | K | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |
| Tugba YILMAZ | Sivil Üye | Hacettepe Üniversitesi | K | E <input type="checkbox"/> H <input checked="" type="checkbox"/> | E <input checked="" type="checkbox"/> H <input type="checkbox"/> | |

* : Toplantıda Bulunan

Etik Kurul Başkanının
Unvanı/Adı/Soyadı: Prof. Dr. Mutlu HAYRAN

Not: Etik kurul başkanı, imzasının yer almadığı her sayfaya imza atmaktadır.

EK 2. Orijinallik Ekran Çıktısı

MASAKO, MENDELSON VE AĞIZ AÇIK YUTMA MANEVRALARI ESNASINDA YUTMA KİNEMATİK ANALİZLERİNİN VE SUBMENTAL KAS AKTİVASYONLARININ İNCELENMESİ

ORIGINALITY REPORT

| | | | |
|------------------|------------------|--------------|----------------|
| 4% | 4% | 2% | % |
| SIMILARITY INDEX | INTERNET SOURCES | PUBLICATIONS | STUDENT PAPERS |

PRIMARY SOURCES

| | | |
|----------|---|---------------|
| 1 | acikbilim.yok.gov.tr Internet Source | 1% |
| 2 | dergipark.org.tr Internet Source | <1% |
| 3 | i-rep.emu.edu.tr:8080 Internet Source | <1% |
| 4 | Güner, Özge. "Covid-19 Tanısı İle Yoğun Bakımda İzlenen Hastalarda Görülen Advers Olayların Değerlendirilmesi", Dokuz Eylul Üniversitesi (Turkey), 2024 Publication | <1% |
| 5 | openaccess.hacettepe.edu.tr:8080 Internet Source | <1% |
| 6 | openaccess.hacettepe.edu.tr Internet Source | <1% |
| 7 | data.mql5cdn.com Internet Source | <1% |

EK 3. Dijital Makbuz



Digital Receipt

This receipt acknowledges that Turnitin received your paper. Below you will find the receipt information regarding your submission.

The first page of your submissions is displayed below.

Submission author: Ömer Faruk Yaşaroğlu
Assignment title: Tezler
Submission title: MASAKO, MENDELSON VE AĞIZ AÇIK YUTMA MANEVRALARI ...
File name: O_mer_Faruk_YAS_AROG_LU_Doktora_Tez.docx
File size: 3.5M
Page count: 48
Word count: 9,974
Character count: 70,086
Submission date: 13-May-2024 09:34AM (UTC+0300)
Submission ID: 2339771893



EK 4. Değerlendirme Formu

Katılımcı No:
Cinsiyet:
Yaş:
Telefon:

Dosya No:
Boy/Kilo:
Adres:
Özgeçmiş/soygeçmiş:

| Egzersiz No / Tekrar No | Eat-10 Skoru | Standart Bozuk Para uzunluk (piksel) | Kinematik Ölçümler | | | Submental Kas Aktivasyonu % Maksimum İstemli İzometrik Kontraksiyon |
|---|--------------|---|---------------------------------|-----------|-----------|---|
| | | | Konum | X düzlemi | Y düzlemi | |
| 1. Massako Manevrası / ... Tekrar | | | Konum | X düzlemi | Y düzlemi | |
| | | | C4 (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Larinks (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Hyoid (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| 2. Mendelson Manevrası ... Tekrar | | | Konum | X düzlemi | Y düzlemi | |
| | | | C4 (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Larinks (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Hyoid (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| 3. Ağız açık Yutkunma ... Tekrar | | | Konum | X düzlemi | Y düzlemi | |
| | | | C4 (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Larinks (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Hyoid (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| 4. Normal Yutkunma ... tekrar | | | Konum | X düzlemi | Y düzlemi | |
| | | | C4 (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Larinks (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |
| | | | Hyoid (İlk kare/ son kare) | .../... | .../... | |

EK 5. Türkçe Yeme Değerlendirme Anketi**YEME DEĞERLENDİRME ARACI (EAT-10)**

TARİH _____
 İSİM _____
 BOY _____ KİLO _____

Lütfen kısaca yutma bozukluğunuzu tanımlayınız.

Daha önce yaptırdığınız yutma testlerinin zamanını, nerede yaptırdığınızı ve sonuçlarını yazınız.

Aşağıdaki durumlar sizin için ne ölçüde sorun yaratıyor

| Uygun cevapları daire içine alın. | 0=problem yok 4=şiddetli problem | | | | |
|---|----------------------------------|---|---|---|---|
| 1. Yutma problemim nedeniyle kilo kaybettim | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 2. Yutma problemim nedeniyle dışarıda yemeğe gidemiyorum | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 3. Sıvı besinleri yutarken aşırı çaba sarfediyorum | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 4. Katı besinleri yutarken aşırı çaba sarfediyorum | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 5. Hapları yutarken aşırı çaba sarfediyorum | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 6. Yutarken ağrı hissediyorum | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 7. Yutma durumum yemek yemekten aldığım zevki etkiliyor | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 8. Yutarken yemekler boğazıma yapışıyor (takılıyor) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 9. Yemek yerken öksürüyorum | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| 10. Yutmak bende gerginlik yaratıyor (yutmak bende stres yaratıyor) | 0 | 1 | 2 | 3 | 4 |
| Toplam EAT-10 puanı: | | | | | |

9. ÖZGEÇMİŞ