



Derleme

2023; 32(1): 148-155

SEREBRAL PALSİLİ ÇOCUKLARDA ÇIĞNEME BOZUKLUĞUNA YÖNELİK FİZYOTERAPİ VE REHABİLİTASYON YAKLAŞIMLARI
PHYSIOTHERAPY AND REHABILITATION APPROACHES TO CHEWING DISORDERS IN CHILDREN WITH CEREBRAL PALSY

Seda Nur KEMER¹, Selen SEREL ARSLAN²¹ Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Samsun² Hacettepe Üniversitesi, Fizik Tedavi ve Rehabilitasyon Fakültesi, Nörolojik Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Ana Bilim Dalı, Ankara**ÖZ**

Çiğneme bozukluğu, Serebral Palsi (SP)'li çocuklarda beslenme ve nörogelişimsel durum ile hem çocuk hem de ailenin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemektedir. Bu nedenle SP'li çocuklar çiğneme bozukluğu açısından erken dönemde değerlendirilmeli ve uygun müdahale yaklaşımları uygulanmalıdır. Müdahale multidisipliner ekip yaklaşımı gerektirir ve fizyoterapistler bu ekibin önemli bir parçasıdır. Bu derleme sonucunda çiğneme bozukluğu olan SP'li çocuklarda çiğneme fonksiyonunun değerlendirilmesinde kullanılan sonuç ölçütlerinin büyük farklılıklar içerdiği, rehabilitasyon yaklaşımlarının çok bileşenli müdahaleler olduğu görülmüştür. Çiğneme bozukluğu olan SP'li çocuğu İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlıkın Uluslararası Sınıflandırması çerçevesindeki kavramlara dayalı olarak değerlendiren ve bütüncül olarak yaklaşan çalışmaların artırılmasına ihtiyaç bulunmaktadır.

ABSTRACT

Chewing disorders negatively affect the nutritional and neurodevelopmental status of children with Cerebral Palsy (CP), as well as the quality of life of both the child and the family. Therefore, chewing function in children with CP should be evaluated early, and appropriate interventions should be applied. Chewing disorders management requires a multidisciplinary team and physiotherapists are an essential part of this team. As a result of this review, it has been found that the outcome measures used in the evaluation of chewing function in CP children with chewing disorders included great differences, and rehabilitation included multi-component interventions. There is a need for holistic studies based on concepts within the framework of the International Classification of Functioning, Disability, and Health for the management of chewing disorders in children with CP.

Anahtar kelimeler: Çiğneme, çiğneme bozukluğu, çiğneme eğitimi, fizyoterapi, serebral palsy

Keywords: Chewing, chewing disorder, chewing training, physiotherapy, cerebral palsy,

Makale Geliş Tarihi : 09.08.2022
Makale Kabul Tarihi: 16.01.2023

Corresponding Author: Öğr.Gör.Seda Nur KEMER, Ondokuz Mayıs Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Bölümü, Kurupelit Kampüsü, 55139, Atakum/Samsun, Türkiye, sedakemer@gmail.com, ORCID: 0000-0002-0623-302X

Doç.Dr. Selen SEREL ARSLAN, selen.serel@hacettepe.edu.tr, 0000-0002-2463-7503

GİRİŞ

Çiğneme fonksiyonu, beslenme sürecinin bir parçası olan, katı besinlerin küçük parçalara ayrılıp yumuşak hale getirilerek besinin yutmaya hazırlanması için gerçekleştirilen ritmik oral motor bir aktivitedir. Çiğneme fonksiyonu; (i) besinin tutularak ısırılması, (ii) bolus oluşumu için lateral ve rotasyonel dil hareketleriyle besinin molar bölgeye transfer edilmesi ve premolar dişlerle besinin küçük parçalara ayrılması, (iii) dilin elevasyon ve retraksiyonu ile bolusun orofarinkse aktarılması ve (iv) bolusun yutulmasını içeren, oral motor hareketlerin kombinasyonunu gerektiren karmaşık bir fonksiyondur (1). Bu süreçte oluşan problemler ise çiğneme bozukluğu olarak adlandırılır (2). Serebral Palsi (SP)'li çocuklarda en yaygın görülen beslenme bozuklukları yemek sırasında havayoluna besin kaçması riski (%56), uzamış beslenme süresi (%28), sık kusma (%22) ve çiğneme bozukluğu olarak sıralanabilir (%26) (3).

SP'li çocukların tipik gelişen yaşlarına kıyasla çiğneme kalitesinin yetersiz olduğu, diş sürümünün geciktiği, oral hijyen ve oral sağlığın olumsuz etkilendiği, fakat kognitif ve motor bozuklukların daha ön planda olması sebebiyle ihmal edildikleri belirtilmiştir (4). SP'li çocukların %68-95'inde farklı derecelerde çiğneme bozukluğu olduğu ve %45'inin ana besin olarak sıvı ve kıvamlı besin tükettiği bildirilmiştir (5). SP'li çocuklarda lateral ve rotasyonel dil hareketlerindeki yetersizlik özellikle besin işlenmesi fazını etkilemektedir (6). Yeterli öğütülmemiş besini yutma havayolu güvenliğini de riske atabilmektedir. Tüm faktörler düşünüldüğünde çiğneme bozukluğu hem çocuk hem de ailenin yaşam kalitesini olumsuz yönde etkilemekte ve aile-çocuk etkileşiminin bozulmasına sebep olmaktadır (7). Bu nedenle SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğu bütüncül bakış açısıyla multidisipliner ekip tarafından yönetilmesi gereken bir durum olarak karşımıza çıkmaktadır. SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğu yönetiminde fizyoterapistler multidisipliner ekibin önemli bir parçasıdır. Bu derlemenin amacı; çiğneme bozukluğu olan SP'li çocuklarda kullanılan değerlendirme ve rehabilitasyon yaklaşımlarını incelemektir.

Serebral Palside Çiğneme Fonksiyonunun Değerlendirilmesi

Değerlendirme, çiğneme bozukluğu yönetiminde ilk basamaktır. SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğunun değerlendirilmesi ve yönetimi 2007 yılında Dünya Sağ-

lık Örgütü'nün çocukluk ve gençlik dönemi için geliştirdiği bir sınıflandırma sistemi olan İşlevsellik, Yetiyitimi ve Sağlığın Uluslararası Sınıflandırması (ICF-CY) çerçevesindeki kavramlara dayanmaktadır (8). ICF-CY modeline göre bir çocuğun vücut yapıları ve fonksiyonları, aktivite ve katılım seviyesi, kişisel ve çevresel etmenler etkileşim içerisinde. Bu çerçeveye ile sağlık durumu ile ilgili bileşenler bütüncül ve hiyerarşik olarak ele alınmış olur (9). Tablo I çiğneme bozukluğu olan SP'li çocuklar için uyarlanmış ICF modelini göstermektedir (8). ICF bakışıyla yapılan değerlendirmeler sonucu çiğneme bozukluğu olan SP'li çocuklar tespit edilerek bozukluğun sebebi, etkilediği aktiviteler ve katılıma etkisi belirlenebilir ve böylece kanıta dayalı ve etkin tedavi seçenekleri ile takip sağlanabilir (10).

Literatürde SP'li çocuklarda çiğneme fonksiyonu gözlemsel ve aletsel olarak değerlendirilebilmektedir. Gözlemsel değerlendirme oral bölgede yer alan yapıların bütünlük, boyut, simetri, hareket açıklığı kuvvet, endürans ve koordinasyon açısından değerlendirilmesi ve ardından çocuğun katı besini çiğnemesinin gözlemlenmesini içermektedir (1,8). Literatürde gözlemsel çiğneme değerlendirmesi birçok şekilde standart hale getirilmeye çalışılmıştır. Bu yöntemler besin öğütme derecesini belirlemeyi hedefleyen yöntemler, çiğneme performansını yansıtmak için kullanılan standardize araçlar ve oral motor değerlendirme araçları içerisinde çiğnemenin değerlendirilmesi şeklinde sıralanabilir (2,11,12).

Besin öğütme derecesini belirlemeyi hedefleyen yöntemler "eleme yöntemi" ve "karıştırma yeteneği testi" olarak karşımıza çıkmaktadır (2,12). Eleme yöntemi ile çocuğun besinleri parçalama derecesi belirlenmektedir. Bu yöntemde bolus kaybı ve salivaya temasını önlemek amacıyla geçirgen olmayan lateks folyo içine paketlenmiş standart badem parçaları kullanılır. Çocuktan on kez folyo içindeki badem parçalarını çiğnemesi istenir. Ardından paket açılarak elde edilen bolus, eleme aracının delik çapına göre küçükten büyüğe doğru sıralanmış 12 eleme aracından elenerek tartılır. Toplam badem miktarının %50'sinin eleme aracından geçebildiği seviye çocuğun çiğneme etkinliği seviyesi olarak kabul edilir. Daha düşük seviye, daha yüksek çiğneme kalitesini temsil eder (12). Tipik gelişen çocukların çiğneme etkinlik derecesi ortalama 5 iken, SP'li çocukların çiğneme etkinliği derecesi 12 olarak bulunmuştur (2). Karıştırma

Tablo I. Çiğneme bozukluğu olan SP'li çocukta ICF perspektifi ile değerlendirilmesi gereken parametreler (8)

Vücut yapıları	Ağız içi ve çevresi yapılar, farinks, larinks, baş ve boyun bölgesi
Vücut işlevleri	Çiğneme işlevi, duyuşal işlevler, kas işlevleri, zihinsel işlevler
Aktivite	Yeme (Besini uygun şekilde yemek, besini ağza götürmek, çatal gibi mutfak araç gereçlerini kullanmak, öğünlerde yemek gibi aktiviteleri kapsar), vücut pozisyonunu değiştirme ve koruma
Katılım	Sosyalleşme (Örneğin; aile yemeklerine ve sosyal ortamlardaki yemeklere katılım), eğitime katılım
Çevresel ve kişisel etmenler	Çocuğa ait komorbiditeler, motivasyon, günlük yaşamda kişisel kullanım için gerekli ürünler ve teknoloji (Örneğin; mutfak araç gereçleri, çocuğun pozisyonlanmasını sağlayan araçlar), bakım verenler ve kişisel yardımcıların bireysel tutumları, toplumsal tutum

yeteneği testinde kırmızı ve mavi renkli iki katmanı olan bir mum tabletinin çiğnenerek ne kadar karıştırılabildiği ölçülmektedir. SP'li çocuklarda tabletlerin yutulmasına karşı önlem amaçlı diş ipini ile test yapılmaktadır. Tablet, çocuğun ağzının ön kısmına yerleştirilerek tıpkı sakız çiğner gibi 20 kez çiğnemesi istenir. Ardından düzleştirilerek folyolar arasına alınan bolus, taranarak fotoğraflar ve bilgisayar programı yardımı ile fotoğraf üzerinden renkler analiz edilir. Yapılan çalışmada SP'li çocukların karıştırma yeteneği tipik gelişen yaşlıtlarına göre anlamlı derecede düşük bulunmuştur (11).

Gözlemsel yöntemle çiğneme fonksiyonunu derecelendirmede Çiğneme Fonksiyonu Gözlem ve Değerlendirme Aracı (ÇFGDA) ve Karaduman Çiğneme Performans Skalası (KÇPS) isimli iki klinik ölçek bulunmaktadır. Her iki ölçek çocuğa ağız önünden standart bir bisküvi verilerek çiğneme davranışının gözlemlenmesini içermektedir. ÇFGDA 2014 yılında geliştirilmiş olup (13), 2020 yılında Türkçe diline çevrilip geçerlilik ve güvenilirlik çalışması yapılmıştır (14). ÇFGDA, dil protrüzyonu, lateral dil hareketi, emme hareketi, çene hareketi, çiğneme süresi, besin veya saliva kaybı, yutma ve acıklık/koordinasyon olmak üzere sekiz parametrenin klinisyen tarafından 1 ile 4 puan arasında puanlanmasını içermektedir. Toplam puan 8-32 arasında değişmekle birlikte düşük puan daha şiddetli çiğneme bozukluğunu göstermektedir. KÇPS; Türkçe dilinde geliştirilmiş, geçerli ve güvenilir bir sınıflandırma aracıdır. Çiğneme performans seviyesini belirlemede kullanılan KÇPS, çiğneme fonksiyonunu 0 ile 4 arasında sınıflandırmaktadır. "Seviye 0" normal çiğneme fonksiyonunu, "Seviye 4" ise ısırma ve çiğnemenin olmamasını ifade etmektedir (1).

Literatürde SP'li çocuklarda oral motor değerlendirilmede kullanılan birçok araç bulunmaktadır. Bazı araçların içerisinde çiğneme fonksiyonunu gözlemsel olarak değerlendiren basamaklar mevcuttur. Bu araçlar "Brief AssessmentScale of Motor Function-Oral Motor Deglutition Scale (BAMF-OMD)", "Dysphagia Disorder Survey (DDS)", "Oral Motor Assessment Scale (OMAS)" ve "The Schedule for Oral Motor Assessment (SOMA)" olarak sıralanabilir (15-18). BAMF-OMD aracı klinisyen tarafından çocuğun beslenme davranışı gözlemlenerek ısırma ve çiğneme fonksiyonu ile rotasyonel çene hareketlerinin olup olmadığını değerlendirmektedir (15). DDS'de katı bir besinin ağızdan kabul edilmesinden özofageal yutma aşamasına kadar gerçekleşen olaylar sistemik olarak izlenmektedir(16). OMAS aracı çiğneme fonksiyonu gözlemsel olarak klinisyen tarafından 0-3 arasında skorlanır. "Skor 0" çiğneme fonksiyonu ile ilgili hareketin olmadığını ifade ederken, "Skor 3" fonksiyonel çiğnemeyi ifade etmektedir (17). SOMA aracının püre, yarı katı, katı, sıvı (biberon-bardak-alıştırma bardağı) ve kraker olmak üzere yedi alt kategorisi bulunmaktadır. Bu araç baş-gövde, çene, dudak, dil fonksiyonel alanlarında farklı kıvamlardaki alt kategorilerde çiğneme fonksiyonunu değerlendirir(18).

Çiğneme fonksiyonunun aletsel değerlendirmesinde ultrasonografi (USG), üç boyutlu kinematik analiz yöntemi ve yüzeysel elektromyografi (sEMG) yöntemi kullanılmaktadır (19-22). Aletsel yöntemlerle çiğneme fonksiyonu ile ilgili daha objektif veriler elde edilmesi hedeflenmektedir.

USG, çiğneme fonksiyonu sırasında sagittal ve koronal

düzlemde dil hareketlerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Çiğneme fonksiyonu sırasında submental olarak yerleştirilen USG probu ile kaydedilen görüntüler analiz edilerek zaman içerisinde dil hareketlerinde görülen değişim değerlendirilir. SP'li ve sağlıklı bireyler çiğneme fonksiyonu sırasında dil hareketleri açısından karşılaştırıldığında sagittal düzlemde SP'li bireyler ve sağlıklı grup arasında fark olmadığı, koronal düzlemde SP'li bireylerin dil hareketlerinin sağlıklı gruba kıyasla yetersiz olduğu ortaya konmuştur (20).

Üç boyutlu kinematik analiz yöntemi, mandibulanın üç boyutlu hareketlerini değerlendirmek için kullanılmaktadır. Bu yöntemde mandibula ve yüzün çeşitli kısımlarına işaretleyiciler yerleştirilir ve ardından çiğneme ile ilgili verilen bir görev sırasında kameralı optik hareket yakalama sistemleriyle mandibula hareketleri hareket analiz sistemleriyle analiz edilir (22). Çiğneme fonksiyonunu üç boyutlu kinematik analiz yöntemiyle değerlendiren çalışmalarda SP'li çocukların tipik gelişen yaşlıtlarına göre daha uzun çiğneme döngüsü ve yutma süresine sahip olduğu, çiğneme sırasında daha geniş çaplı mandibula hareketleri gösterdiği, çiğneme sırasında kıvam arttıkça çiğneme için çene tarafından kat edilen mesafenin arttığı belirtilmiştir. Sonuç olarak SP'li çocukların çiğneme biyomekaniklerinin tipik yaşlıtlarından daha farklı olduğu belirtilmiştir (19,22).

SEMG yöntemi ise çiğneme kaslarının kuvvetini ve koordinasyonunu değerlendirmek için kullanılmaktadır. SP'li çocuklarla tipik yaşlıtlarının çiğneme fonksiyonunu karşılaştıran bir sEMG çalışmasında SP'li çocukların çiğneme ile ilgili nöromotor süreçlerinin daha farklı olduğu ortaya konmuştur. SP'li çocuklarda dinlenme sırasında masseter ve temporal kasların daha yüksek aktivasyon gösterdiği, çiğneme görevi sırasında sağ masseter ve sağ temporal kasın aktivasyonunun tipik gelişen yaşlıtlarına göre daha düşük olduğu, kasların aktivite durasyonunun SP'li çocuklarda daha uzun sürdüğü ve kas koordinasyonunda problem yaşandığı belirtilmiştir (23). Bir diğer çalışmada ise SP'li çocukların maksimum ısırma basıncının tipik gelişen yaşlıtlarına göre daha düşük olduğu gösterilmiştir (24).

Serebral Palside Çiğneme Bozukluğuna Yönelik Rehabilitasyon Yaklaşımları

SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğuna yönelik rehabilitasyon yaklaşımları; pozisyonlama, oral motor egzersizler, duyuusal stimülasyon yaklaşımları, davranışsal yaklaşımlar, modifikasyonlar ve bakım veren eğitimi olarak özetlenebilir (25). Literatürde SP'li çocuklar için oluşturulan tedavi programları bu yaklaşımların kombinasyonu şeklinde uygulanmıştır (26,27).

Etkili bir çiğnemenin açığa çıkması için hem vücut, hem oral bölgenin düzgün pozisyonlanması gerekmektedir. Optimal pozisyon; boyun ve gövde elongasyonunun sağlandığı, omuz kuşağının stabil ve deprese olduğu, kalçanın 90° fleksiyon, nötral bir abduksiyon ve rotasyonunun sağlandığı, ayakların destekli ve nötral dorsifleksiyonda olduğu pozisyonudur (Şekill) (28,29). SP'li çocuklarda görülen postür kontrol problemleri, anormal tonus ve hareket paternleri beslenme sırasında optimal pozisyonun sağlanmasını engelleyebilmektedir. Böylece beslenme sırasında çene stabilitesinin sağlanmasında, dil ve dudak fonksiyon ve koordinasyonunda problem oluşmaktadır(3). Farklı SP tipleri açısından bakıldığında beslenme sırasında optimal pozisyonun

sağlanması ile spastik ve diskinetik tip SP'li çocuklarda tonusun düzenlenmesi, anormal hareket paternleri ve reflekslerin ortadan kaldırılması hedeflenirken, hipotonik SP'li çocuklarda doğru baş, boyun ve gövde dizilimi ile orta hat oryantasyonu sağlanmaktadır (8). Öte yandan pozisyonlama sırasında ihtiyaca göre oturma düzenekleri, yastık, havlu veya çarşaf gibi destek ekipmanları kullanılabilir. Bu noktada Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) seviyelerinin göz önünde bulundurulması gerekmektedir. KMFSS 1 ve 2 seviyesindeki SP'li çocuklar daha iyi baş ve gövde kontrolüne sahip oldukları için optimal beslenme pozisyonu minimal destek ve adaptasyonla sağlanabilirken, KMFSS 3 seviyesindeki SP'li çocuklarda daha yüksek arkalıklı sandalye ve emniyet kemeri gibi ayarlamalara ihtiyaç duyulabilir. KMFSS 4 ve 5 seviyesindeki SP'li çocuklarda ise fonksiyonel yetersizliğin artması ile birlikte baş desteklerini içeren daha yoğun destekli oturma düzeneklerinden faydalanılmaktadır (8,30,31).



Şekil I: Pozisyonlama örneği

Oral motor egzersizler; fonksiyon, güç veya dayanıklılığı geliştirmek amacıyla oral bölge kaslarının eğitilmesidir (25). Literatürde SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğuna yönelik olarak Beckman oral motor egzersizleri (27), çene açma-kapama egzersizleri (32), duyu uyaranlarla birlikte dil lateralizasyonu, çiğneme kuvveti ve dudak kontrolünü artırmaya yönelik uygulanan oral motor egzersizler (33), molar bölgeye yerleştirilen çiğneme tüpü ile yapılan fonksiyonel çiğneme egzersizleri(34,35) ve abeslang yardımıyla dili dışarı çıkarma, geri çekme, sağ ve sol yanlara çekme hareketlerine direnç verilerek çalışılan klasik oral motor egzersizler kullanılmıştır (26). Beckman oral motor egzersizleri, çocuğun verilen yönergeleri izlemesini gerektirdiğinden yeterli bilişsel kapasiteye sahip SP'li çocuklarda uygulanabilir (27). Benzer şekilde çene açma-kapama egzersizleri ve klasik oral motor egzersizler, eklem hareket açıklığı

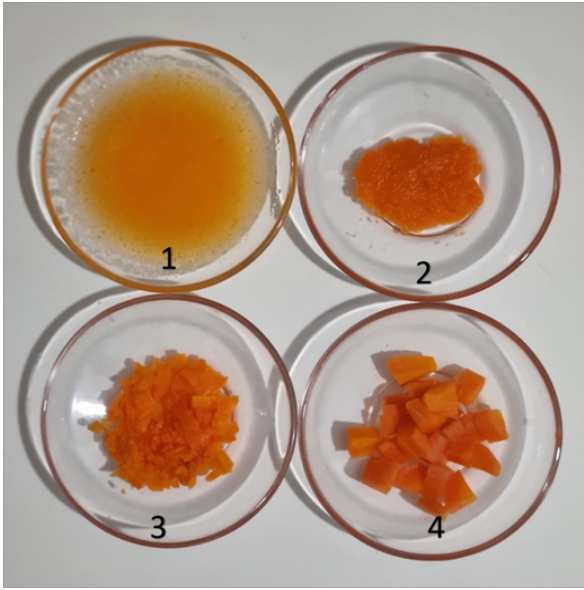
egzersizleri ve dirençli egzersizler ile izole çene, dudak ve dil hareketlerinin geliştirilmesini içerdiğinden bilişsel ve motor seviyesi yeterli olan SP'li çocuklarda kullanılabilir (26,32). Bilişsel ve motor etkilendirme düzeyi arttıkça çocuklarda patolojik oral reflekslerin görülme oranı artmaktadır. Özellikle dil itme refleksinin baskın olduğu, orta-ağır düzeyde etkilendirilmiş SP'li çocuklarda duyu uyaranla birlikte uygulanan oral motor egzersizler (33) ve fonksiyonel çiğneme egzersizleri(36) tercih edilmektedir. Böylece patolojik oral reflekslerin azaltılması, dil lateralizasyonu ve rotasyonunun geliştirilmesi ile etkin çiğnemenin ortaya çıkarılması hedeflenmektedir.

Duyusal stimülasyon; duyu, hareket ve/veya işlevi geliştirmek amacıyla oral bölge yapılarının duyu uyarmasını içeren aktivitelerdir (25). SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğuna yönelik duyu yaklaşım olarak oral bölge ve yüze (32) alt ve üst diş etlerine masaj (26) gibi uygulamalar kullanılmıştır. Çiğneme fonksiyonu sırasında patolojik oral reflekslerin ortaya çıktığı, diş sürümü gecikmiş ve dil lateralizasyonunda yetersizlik görülen SP'li çocuklarda intraoral bölgeye yapılan masajlar tercih edilebilir (36). İntraoral bölgeye uygulanan masajlara uyum gösteremeyen hipersensitif çocuklar ile hemiparetik tip SP gibi asimmetrik tutulum görülen durumlarda simetrik duyu uyarı sağlamak ve dudak kapanışını uyarmak için yüz ve oral bölge çevresine masaj uygulaması yapılabilir (32).

Davranışsal yaklaşımların amacı; SP'li çocuğun davranış, tutum veya beslenmeye tepkisini değiştirmektir (25). Davranışsal yaklaşımlarla istenmeyen davranışların azaltılması, istenen davranışların pekiştirilmesi ve birincil bakım veren besleme becerilerinin geliştirilmesi hedeflenir. Bunun için pozitif pekiştirme, beslenme ortamının yapılandırılması, uygun olmayan davranışları yok sayma ve aile eğitimi stratejileri kullanılmaktadır (25,27). SP'li çocuklarda beslenme sırasında huzursuzluk, besin reddi, yemek sırasında sık sık öğürme ya da kusma, besini ağız içinde bekletme gibi olumsuz beslenme davranışları görülebilmektedir (25). Beslenme esnasında bu tip olumsuz beslenme davranışlarının izlendiği SP'li çocuklarda bireysel ve çevresel etmenler birlikte ele alınmalıdır. Bu kapsamda ilk adım, çocuğun beslenme esnasında izlenmesi ve gösterdiği tepkilerin belirlenmesidir. Bu doğrultuda çocuğun hazırlanması için hem pozisyonlama hem de ön hazırlık aşamaları ile öğün zamanı rutini geliştirilmektedir. Destekleyici olarak odanın ışıklandırma ve ses açısından düzenlenmesi, dikkat dağıtıcı unsurların azaltılması, beslenme malzemeleri ile temasının sağlanması gibi ortam ayarlamaları yapılmaktadır. Aynı zamanda bakım verenin yüz ifadesi, postürü ve pozisyonu da dahil olmak üzere beslenmeye olumlu katkı verecek şekilde hazırlıklı olması önemsenmektedir (27,37).

Çiğnemenin geliştirilmesi için yemek zamanı ve besin kıvamı modifikasyonları sıklıkla tercih edilmektedir. Yemek zamanı modifikasyonları, besleme ve çiğneme sürecini geliştirmek için yapılan herhangi bir çevresel değişikliği ifade eder. SP'li çocuk için uyarlanabilir mutfak eşyalarının, sunulan besinin boyutu/şekli/miktarı/dokusunun ve ilerleme hızının bireysel ihtiyaçlar dikkate alınarak düzenlenmesi gerekmektedir (25). Kıvam artışı değişiklikleri ise besinin dansitesi, dokusu ve sıcaklığındaki varyasyonları ifade etmektedir. Bu yakla-

şimla SP'li çocuğun yönetemediği dokulardaki besinlere toleransını artırmak amaçlanır (38). Literatüre bakıldığında besin kıvam ve dokusunun ayarlanmasında klinisyene yol gösterecek ortak bir dil oluşturulmasının önemi üzerinde durulmaktadır. Bu kapsamda Uluslararası Disfaji Diyeti Standardizasyon Girişimi (International Dysphagia Diet Standardization Initiative -IDDSI) oluşturulmuştur. IDDSI, tolere edilebilen besin kıvamı düzeyini belirlemek ve uygun diyet önerisi verebilmek için kullanılan bir yöntemdir. Bu yöntem hem içecekleri hem de besinleri tanımlamak için küresel bir standart terminoloji sağlamaktadır. Bu çerçevede çiğneme bozukluğu olan çocuğun tüketebildiği en katı besin düzeyi belirlenerek, besin kıvamı standardize bir şekilde, çocuğun gelişimini ve çiğneme eğitimini desteklemek amaçlı kademeli olarak artırılmaktadır (39) (Örnek: Şekil II). SP'li çocuklarda motor fonksiyon seviyesi azaldıkça çiğneme performansı azalmaktadır (37). Özellikle KMFSS 3 ile 5 seviyeleri arasında yer alan SP'li çocuklarda çiğneme fonksiyonu esnasında besinin molar bölgeye taşınması ve işlenmesi fazlarında problem görülmektedir. Bu çocuklarda lokma haline getirilememiş besin nedeniyle öğürme, oral kalıntı, hava yoluna besin kaçması ve takılma riski oluşmaktadır (31). Bu risklerin görüldüğü SP'li çocuklarda kıvam modifikasyonu yaklaşımı oldukça önemlidir.



Şekil II: IDDSI düzeylerine göre kademeli besin artışı (1: IDDSI seviye üç- İnce püre (sulandırılmış), 2: IDDSI seviye dört- Püre (kalın), 3: İnce IDDSI seviye beş- kıyılmış ve sulu, 4: IDDSI seviye beş- Yumuşak ve lokma büyüklüğünde) (39)

Bakım veren eğitimi, SP'li çocuğun ev ortamında daha iyi beslenmesini desteklemek amacıyla bakıcıya besleme süreci hakkında verilen talimatları ifade etmektedir (25). Birçok program, ailelerin çocuklarını beslemeyle ilgili eğitimlerinin önemini vurgulamaktadır. Her SP'li çocuk, bireysel tedavi planlarını gerektiren benzersiz ve ayırt edici bir dizi beslenme zorluğuna sahiptir. Bu nedenle tüm ailelere, çocuğun ihtiyaçlarına özgü bireysel bir eğitim verilmelidir (8,31,40). Çiğneme bozukluğu olan SP'li çocukların bakım veren eğitimi kapsamı; besin hazırlama süreci, pozisyonlama, doğru besleme yöntemi,

septomlar ve kilo takibi, çiğneme eğitimi, takip ve önerilerin uygulanması aşamalarını içermektedir. Aynı zamanda çiğneme bozukluğunda olumlu deneyimlerin önemi sebebi ile davranışsal yaklaşımlar ile ilgili bilgilendirme yapılması gerekmektedir (8,30,31).

SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğuna yönelik doğru ve etkin rehabilitasyon planının oluşturulmasında yapılan değerlendirme sonuçları ve çocuğun ihtiyaçları göz önünde bulundurulmalıdır. Bu nedenle rehabilitasyon programı planlanırken de ICF perspektifinden, biyopsikososyal bakış açısıyla sadece çiğneme bozukluğu değil, çocuk ve çevresinin bütüncül olarak ele alınması gerektiği vurgulanmaktadır. Fonksiyonel Çiğneme Eğitimi (FÇE), bu bakış açısıyla fizyoterapistler tarafından geliştirilmiş, SP'li çocuklarda çiğneme fonksiyonunu geliştirmede standart tedavilere göre etkinliği gösterilmiş holistik bir yöntemdir (26). Bu yöntem postüral kontrolün sağlanması, duyuşsal uyarı ve çiğneme egzersiz eğitimini içeren terapi yaklaşımları ile besinin pozisyonlanması ve besin kıvamının ayarlanmasını içeren günlük kurallar olmak üzere toplamda beş basamaktan oluşmaktadır. ICF perspektifinden bakıldığında ise; duyuşsal uyarı ve çiğneme egzersiz eğitimi basamakları ICF'in "vücut yapısı ve fonksiyonları" bileşenini, beslenme pozisyonunun düzenlenmesi "aktivite" ve "çevresel faktörler" bileşenini, besinin pozisyonlanması "aktivite" bileşenini, besin kıvamının ayarlanması ise "çevresel faktörler" bileşenini kapsamaktadır. Çocuk ve aile merkezli olması sebebi ile tedaviye katılımı desteklemektedir. Yapılan çalışmalarda da SP'li çocuklarda 12 haftalık FÇE ile çiğneme performansında gelişme, olumsuz beslenme davranışlarında azalma ve bakım veren etkileniminde azalma olduğu gösterilmiştir (26,36,41).

Aynı zamanda SP'li çocuklarda çiğneme bozukluğu rehabilitasyonunda motor öğrenme ilkelerinin göz önünde bulundurulması başarıyı artıracaktır (9).

SP'li Çocuklarda Çiğneme Bozukluğuna Yönelik Motor Öğrenme İlkeleri

Gelişimsel Süreçte Değişkenlik

Tipik gelişim süreci çiğneme fonksiyonu ve ilişkili becerilerin öğrenimi için avantajlı olsa da atipik gelişimsel süreçte de çiğneme fonksiyonu öğrenilebilmektedir. Uzun süreli beceri eğitimleri ile sağlanan nöroplastisite aracılığıyla sensorimotor kortekste kortikal temsil alanlarının yeniden organize olabileceği ve oluşan nöral değişikliklerin fonksiyonel iyileşme ile sonuçlanabileceği deneylerle gösterilmiştir (42). Bu nedenle SP'li çocuklarda uygun rehabilitasyon yaklaşımları ile çiğneme fonksiyonunda gelişme sağlanabilmektedir (26,33,41).

Dikkat ve Motivasyon

Yeni bir motor beceri öğrenirken çocuğun kendini rahat hissetmesi, verilen görevi anlayabilmesi ve dikkatini verebilmesi becerinin öğrenilmesini kolaylaştırır. Çocuğun çiğneme fonksiyonunun geliştirilmesinde dikkatin sağlanması için çocuğun pozisyonu, besin ve beslenme gereçlerinin hazırlanması ile ortamın düzenlenmesi motor öğrenme açısından önemlidir (42). Aynı zamanda besin kıvam ve miktar ayarlamaları ile pozitif deneyimlerin artırılması da çiğneme eğitiminin desteklenmesi motivasyona katkı sağlamaktadır. Bu açılarından FÇE hem dikkat, hem motivasyona odaklanan aktif bir yöntem olarak karşımıza çıkmaktadır (26).

Özgüllük

Özgüllük kavramı, çiğneme ile ilgili verilen görevin he-

def beceri performansına benzerliğini ifade eder (42). Becerilerin en hızlı şekilde öğrenilmesi ve öğrenilen becerilerin en iyi şekilde sürdürülmesini sağlayan uygulamaların, hedef göreve benzer hareketler içeren ve hedef görevin gerçekleşeceği ortama en yakın çevresel koşullarda gerçekleşen uygulamalar olduğu gösterilmiştir (43). Sonuç olarak; çiğneme rehabilitasyonu çocuğun doğal ortamında, günlük yaşamda kullandığı materyallerle ve benzer besinler ile pekiştirilmelidir. Örneğin; FÇE'de çiğneme eğitimi dışında çocuk normal öğünleri sırasında postural kontrolün sağlanması, besin pozisyonlanması ve besin kıvamının ayarlanması gibi günlük kuralları uygulamaya devam etmektedir (26). Bu sayede günlük yaşamda kullanmış olduğu besin ve beslenme süreçlerini içerir (44). Örneğin; aile yemeği sırasında aile bireylerinin çiğneme fonksiyonunu gözlemleyen çocuk, çiğneme fonksiyonu ile ilgili ipuçları elde eder ve sıra kendine geldiğinde çiğneme fonksiyonunu pekiştirir (38).

Örtük Öğrenme

Örtük öğrenme, özel bir dikkat ya da farkındalık olmaksızın, görevle ilgili deneyimlerden kaynaklanan performanstaki gelişmeyi ifade eder (42). Çiğneme fonksiyonunda örtük öğrenme, çiğneme fonksiyonunda istenen değişiklikleri elde etmek için tipik bir yemek yeme ortamında çocuğa çiğneme ile ilgili ipucu vermeyi ve pekiştirme süreçlerini içerir (44). Örneğin; aile yemeği sırasında aile bireylerinin çiğneme fonksiyonunu gözlemleyen çocuk, çiğneme fonksiyonu ile ilgili ipuçları elde eder ve sıra kendine geldiğinde çiğneme fonksiyonunu pekiştirir (38).

Prova Stratejileri

Simülasyon stratejisi hedef görevi gerçekleştirmek yerine görevin taklit edilmesidir (42). Çiğneme becerilerini geliştirmek için çiğneme tüpü ile çalışmak simülasyon stratejisine örnek olarak verilebilir (26). Hedef görevin gerçekleştirilemediği durumlarda hedef göreve hazırlık olarak simülasyon stratejisi kullanılabilir. *Karmaşık bir görevin bölümlerini ayrı ayrı uygulama (Fractionalization) stratejisi* çiğneme fonksiyonu karmaşık bir fonksiyon olduğu için farklı bölümleri ayrı ayrı çalışılabilir (42). Örneğin; FÇE'nin egzersiz eğitim basamağında molar bölgeye yerleştirilen çiğneme tüpü ile besin işleme fazının çalışılması, çiğneme tüpünün oral bölgenin bir köşesinden diğer bir köşesine taşınması ile dil hareketlerinin geliştirilmesi bu stratejiye bir örnektir (10,26). *Bölümlere ayırma (Segmentation) stratejisi* çiğneme fonksiyonunun aşamalarının (1) bir bölümünü işlevsel olana kadar uygulamak, ardından bir sonraki adımı eklemek ve iki bölümü birlikte uygulamak anlamına gelir (42). *Basitleştirme stratejisi* görevi yavaşlatarak veya görevi kolaylaştırmak için uyaran koşullarını değiştirmek anlamına gelir (41). Örneğin, besin boyutu veya viskozitesinin düzenlenmesi veya çiğnenmesi daha kolay olduğu gözlemlenen besin kullanılması örnek olarak verilebilir. FÇE yaklaşımında besin kıvam ve katılığının dereceli olarak artırılması bu stratejiye bir örnektir (26).

Pratik

Çiğneme ile ilgili motor becerilerin kazanılması ve daha iyi uygulanması için pratik yapmak gereklidir. Çiğneme fonksiyonunu öğrenme aşamasında çocuğa daha fazla yardım edilerek uygulama yapılırken, öğrenme ilerledikçe çocuk daha az desteğe ihtiyaç duyar ve daha ileri öğrenme aşamalarında hareketler daha otomatik hale gelir (45). Becerinin geliştirilmesi ve sürdürülmesi için bu aşamaların her birinde bol pratik yapılması önemli-

dir (42). Genel olarak yapılan çalışmalara bakıldığında haftada 5 gün, günde 4-5 set ve 6-20 hafta arasında yoğun pratik uygulandığı görülmektedir (26).

Tekrarsız Tekrar

Yapılan pratiklerdeki tekrarların etkinliği pratik yapılan bağlamla ilişkilidir (44). Çiğneme fonksiyonu ile ilişkili tekrar yaparken farklı çevresel koşullarda pratik yapılması, çiğneme ile ilgili farklı görevlerin kullanılması tekrarsız tekrar ilkesine dayanır. Farklı tat ve sıcaklıklarda besin denemeleri ile besin dokusunu dereceli artırarak beceriyi çalıştırma bu ilkeye örnek olarak verilebilir (10).

Dışsal Geribildirim

Dışsal geribildirim motivasyon, pekiştirme ve hatanın düzeltilmesi yoluyla motor görevlerde öğrenmeyi destekler (42). Çiğneme fonksiyonu ile ilgili bir eylemin ardından olumlu pekiştirme olarak kullanılan geri bildirim, aynı uyaran koşulları altında aynı eylemin tekrarlanması olasılığını artırma eğilimindedir. Olumsuz pekiştirme ve cezanın daha az öngörülebilir etkileri vardır. Bir davranış yeni öğrenilirken daha sık geri bildirim yararlıyken, sonraki öğrenme aşamalarında aralıklı geri bildirim verilerek geribildirimlere bağımlılığın önüne geçilir (44). Modelleme yönteminde krakerden çıkan ses, ödüllendirme ve ailenin model olması yoluyla çocuğa dışsal bir geribildirim, motivasyon ve pekiştirme sağlanmaktadır. Yapılandırılmış çiğneme eğitimi modelinde de çocuğun katılımı sağlandığı durumlarda olumlu pekiştirmelerin ve katılımının olmadığı durumlarda diferansiyel pekiştirmelerin kullanılması dışsal geribildirim ile pekiştirme ve motivasyonun sağlanmasına örnek olarak verilebilir (38).

Öğrenmenin Transfer Edilmesi

Öğrenmenin transferi, çeşitli ortamlarda hedef becerinin gerçekleştirilebilmesidir (41). Klinik ortamda çiğneme eğitimi alan çocuğun ev, restoran gibi farklı ortamlarda çiğneme fonksiyonunu gerçekleştirerek davranışı genellenmiş olur. Çocuğun tercih ettiği besinlerle öğrenilen fonksiyonun, çocuğun daha az deneyimlediği farklı doku ve kıvamdaki besinlerle gerçekleştirilmesi öğrenmenin aktarımına diğer bir örnektir. Doğal ortamda gerçekleştirilen olumlu deneyimler öğrenmenin transferi açısından önemlidir (44,45). FÇE'de terapi seanslarında öğrenilen becerilerin öğünlere transfer edilmesi (26), ailelere klinisyeni izleme fırsatı verilerek ailenin günlük yaşamda uygulama yapması olanağının artırılması öğrenmenin transfer edilmesine örnek verilebilir (27).

SONUÇ

Bu derleme ile SP'li çocuklarda çiğneme fonksiyonunun değerlendirilmesinde kullanılan sonuç ölçütlerini büyük farklılıklar içerdiği ve rehabilitasyon yaklaşımlarının çok bileşenli olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle çiğneme bozukluğu olan SP'li çocuklar ICF çerçevesiyle biyopsikososyal bakış açısı ile değerlendirilmeli, rehabilitasyonda vücut yapısı ve fonksiyonlarının yanı sıra çevresel düzenlemeler ve aile eğitimi gibi bağlamsal faktörleri de içine alan motor öğrenme ilkelerine dayalı bütüncül yaklaşımlar kullanılmalıdır. Bu bağlamda çiğneme bozukluğu olan SP'li çocukları ICF bakış açısıyla değerlendiren ve rehabilitasyonda bütüncül yaklaşımları kullanan çalışmaların artırılmasına ihtiyaç vardır.

Çıkar Çatışması

Yazarlar arasında herhangi bir çıkar çatışması bulunmamaktadır.

KAYNAKLAR

1. Serel Arslan S, Demir N, Barak Dolgun A, Karaduman A. Development of a new instrument for determining the level of chewing function in children. *J Oral Rehabil* 2016; 43(7):488-495.
2. Bakarčić D, Lajnert V, Jokić N, Gržić R. Masticatory efficiency in children with cerebral palsy. *Eur J Paediatr Dent* 2021;22(1):77-82.
3. Lopes PAC, Amancio OMS, Araújo RFC, Vitale MSdS, Braga JAP. Food pattern and nutritional status of children with cerebral palsy. *Rev Paul Pediatr* 2013;31:344-349.
4. Remijn L, Speyer R, Groen B. et al. Assessment of mastication in healthy children and children with cerebral palsy: a validity and consistency study. *J Oral Rehabil* 2013;40(5):336-347.
5. Nur F, Handryastuti S, Poesponegoro H. Feeding Difficulties in Children with Cerebral Palsy: Prevalence and Risk Factor. *KnE Life Sciences* 2019; 206-214.
6. Benfer KA, Weir KA, Bell KL, et al. Food and fluid texture consumption in a population-based cohort of preschool children with cerebral palsy: Relationship to dietary intake. *Dev Med Child Neurol* 2015;57(11):1056-1063.
7. Fung EB, Samson-Fang L, Stallings VA, et al. Feeding dysfunction is associated with poor growth and health status in children with cerebral palsy. *J Am Diet Assoc* 2002;102(3):361-373.
8. Arvedson JC, Brodsky L, Lefton-Greif MA (3rd edition). *Pediatric swallowing and feeding: Assessment and management*. Plural Publishing, San Diego 2020; pp 369-405.
9. World Health Organization. International Classification of Functioning, Disability, and Health: Children & Youth Version: ICF-CY. http://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/43737/9789241547321_eng.pdf;jsessionid=F20A1FB791E08F02B138AF31F927C835?sequence=1; Erişim tarihi: 13.01.2023.
10. Serel Arslan S. Çocuklarda Çiğneme Bozukluklarına Yaklaşım. *T Klin Pediatr* 2020;29(3):168-174.
11. Remijn L, Vermaire JA, Nijhuis-van der Sanden MW, Groen BE, Speksnijder CM. Validity and reliability of the mixing ability test as masticatory performance outcome in children with spastic cerebral palsy and children with typical development: a pilot study. *J Oral Rehabil* 2018;45(10):790-797.
12. Gonçalves TMSV, Schimmel M, van der Bilt A, et al. Consensus on the terminologies and methodologies for masticatory assessment. *J Oral Rehabil* 2021;48(6):745-761.
13. Remijn L, Speyer R, Groen BE, van Limbeek J, Nijhuis-van der Sanden MW. Validity and reliability of the Mastication Observation and Evaluation (MOE) instrument. *Res Dev Disabil* 2014;35(7):1551-1561.
14. Serel Arslan S, Demir N, Karaduman AA. Turkish version of the Mastication Observation and Evaluation (MOE) Instrument: A reliability and validity study in children. *Dysphagia* 2020;35(2):328-333.
15. Sonies BC, Cintas HL, Parks R, et al. Brief assessment of motor function: content validity and reliability of the oral motor scales. *Am J Phys Med Rehabil* 2009;88(6):464-472.
16. Sheppard JJ, Hochman R, Baer C. The dysphagia disorder survey: validation of an assessment for swallowing and feeding function in developmental disability. *Res Dev Disabil* 2014;35(5):929-942.
17. De Oliveira Lira Ortega A, Ciamponi AL, Mendes FM, Santos M. Assessment scale of the oral motor performance of children and adolescents with neurological damages. *J Oral Rehabil* 2009;36(9):653-659.
18. Reilly S, Skuse D, Mathisen B, Wolke D. The objective rating of oral-motor functions during feeding. *Dysphagia* 1995;10(3):177-191.
19. Nip IS, Wilson EM, Kearney L. Spatial characteristics of jaw movements during chewing in children with cerebral palsy: a pilot study. *Dysphagia* 2018;33(1):33-40.
20. Remijn L, Weijers G, Nijhuis-van der Sanden MW, Groen BE, de Korte CL. Ultrasound imaging for analyzing lateral tongue movements during mastication in adults with cerebral palsy compared with adults without oral motor disabilities. *Ultrasound Med Biol* 2015;41(6):1784-1793.
21. Remijn L, Groen BE, Speyer R, Van Limbeek J, Nijhuis-van Der Sanden MW. Reproducibility of 3D kinematics and surface electromyography measurements of mastication. *Physiol Behav* 2016;155:112-121.
22. Remijn L, Groen B, Speyer R, et al. Can mastication in children with cerebral palsy be analyzed by clinical observation, dynamic ultrasound and 3D kinematics? *J Electromyogr Kinesiol* 2017;32:22-29.
23. Briesemeister M, Schmidt KC, Ries LGK. Changes in masticatory muscle activity in children with cerebral palsy. *J Electromyogr Kinesiol* 2013;23(1):260-266.
24. Botti Rodrigues Santos MT, Cristina Duarte Ferreira M, de Oliveira Guaré R, et al. Teeth grinding, oral motor performance and maximal bite force in cerebral palsy children. *Spec Care Dentist* 2015;35(4):170-174.
25. Wilson E, Simone M, Polley L. Paediatric oral sensorimotor interventions for chewing dysfunction: A scoping review. *Int J Lang Commun Disord* 2021;56(6):1316-1333.
26. Serel Arslan S, Demir N, Karaduman A. Effect of a new treatment protocol called Functional Chewing Training on chewing function in children with cerebral palsy: a double-blind randomised controlled trial. *J Oral Rehabil* 2017;44(1):43-50.
27. Sharp WG, Volkert VM, Scahill L, McCracken CE, McElhanon B. A systematic review and meta-analysis of intensive multidisciplinary intervention for pediatric feeding disorders: how standard is the standard of care? *J Pediatr* 2017;181:116-124.
28. Barton C, Bickell M, Fucile S. Pediatric Oral Motor Feeding Assessments: A Systematic Review. *Phys Occup Ther Pediatr* 2018;38(2):190-209.
29. Holt International's Feeding And Positioning Manual: Guidelines For Working With Babies And Children. <https://www.holtinternational.org/>

- nutrition-health/feeding-positioning-manual/;Erişim tarihi: 08.01.2023
30. Rogers B, Arvedson J. Assessment of infant oral sensorimotor and swallowing function. *Ment Retard Dev Disabil Res Rev* 2005;11(1):74-82.
 31. Arvedson JC. Assessment of pediatric dysphagia and feeding disorders: clinical and instrumental approaches. *Dev Disabil Res Rev* 2008;14(2):118-127.
 32. Widman-Valencia ME, Gongora-Meza LF, Rubio-Zapata H, et al. Oral Motor Treatment Efficacy: Feeding and Swallowing Skills in Children with Cerebral Palsy. *Behav Neurol* 2021;2021:595-601
 33. Baghbadorani M, Soleymani Z, Dadgar H, Salehi M. The effect of oral sensorimotor stimulations on feeding performance in children with spastic cerebral palsy. *Acta Med Iran* 2014;52(12):899-904.
 34. Volkert VM, Peterson KM, Zeleny JR, Piazza CC. A clinical protocol to increase chewing and assess mastication in children with feeding disorders. *Behav Modif* 2014;38(5):705-729.
 35. He T, Stavropoulos D, Hagberg C, Hakeberg M, Mohlin B. Effects of masticatory muscle training on maximum bite force and muscular endurance. *Acta Odontol Scand* 2013;71(3-4):863-869.
 36. Inal O, Serel Arslan S, Demir N, Tunca Yilmaz O, Karaduman A. Effect of functional chewing training on tongue thrust and drooling in children with cerebral palsy: a randomised controlled trial. *J Oral Rehabil* 2017;44(11):843-849.
 37. Speyer R, Cordier R, Kim JH, et al. Prevalence of drooling, swallowing, and feeding problems in cerebral palsy across the lifespan: a systematic review and meta-analyses. *Dev Med Child Neurol* 2019;61(11):1249-1258.
 38. Alaimo C, Seiverling L, Jones EA. Teaching the Skill of Chewing From a Behavior Analytic Approach: A Systematic Review. *Behav Modif* 2022;32(6):1007-1022.
 39. Cichero JA, Lam P, Steele CM, et al. Development of international terminology and definitions for texture-modified foods and thickened fluids used in dysphagia management: the IDDSI framework. *Dysphagia* 2017;32(2):293-314.
 40. Arvedson JC. Assessment of pediatric dysphagia and feeding disorders: clinical and instrumental approaches. *Dev Disabil Res Rev* 2008;14(2):118-127.
 41. Banzato A, Cerchiari A, Pezzola S, et al. Evaluation of the Effectiveness of Functional Chewing Training Compared with Standard Treatment in a Population of Children with Cerebral Palsy: A Systematic Review of Randomized Controlled Trials. *Children* 2022;9(12):1002-1018.
 42. Sheppard JJ. Using motor learning approaches for treating swallowing and feeding disorders: a review. *Lang Speech Hear Serv Sch* 2008;39(2):227-236.
 43. Sheppard JJ. The role of oral sensorimotor therapy in the treatment of pediatric dysphagia. *Perspectives on Swallowing and Swallowing Disorders. Dysphagia* 2005;14(2):6-10.
 44. Cano-de-la-Cuerda R, Molero-Sánchez A, Carratalá-Tejada M, et al. Theories and control models and motor learning: clinical applications in neuro-rehabilitation. *Neurologia* 2015;30(1):32-41.
 45. Wolpert DM, Flanagan JR. Motor learning. *Curr Biol* 2010;20(11):467-72.