

DERLEME

Serebral Palsili Hastalarda Beslenme Sorunları ve Tıbbi Beslenme Tedavisi

Merve ÇAĞLAN¹, Ayşe Hümeysra İSLAMOĞLU²

ÖZ

Serebral palsy (SP), doğum öncesi, sırası ve sonrasında oluşabilecek çeşitli faktörler sonucunda beyinde meydana gelen hasar ile karakterize, ömür boyu süren bir hastalıktır. Bu hastalık, bireylerde kas koordinasyonu, hareket kontrolü ve duyuşal bilgileri işleme gibi alanlarda çeşitli zorluklara yol açmaktadır. Beslenme sorunları SP'de sıklıkla görülmektedir. Oromotor disfonksiyonlar, yetersiz besin alımı ve metabolik ihtiyaçlardaki değişiklikler sonucunda malnütrisyon, gastroözofageal reflü, konstipasyon ve makro/mikro besin eksiklikleri oluşabilmektedir. SP'li hastalarda beslenme gereksinimlerinin belirlenmesi, detaylı değerlendirmelerin yapılması ve sorunlara yönelik bireysel müdahaleler çok önemlidir. Enerji gereksinimi, hastalığın şiddeti gibi pek çok faktöre bağlı olarak değişiklik göstermektedir. Bu değerlendirmeler, çeşitli hesaplamalar ve yöntemler kullanılarak yapılmakta, SP'li bireyler için enerji ve besin ögesi gereksinimlerinin doğru bir şekilde tahmin edilmesi ve yönetilmesi büyük önem taşımaktadır. Protein ve diğer makro besinlerin yanı sıra, sıvı ihtiyacı ve besin eksikliklerinin giderilmesi de bu popülasyon için kritik öneme sahiptir. SP'de beslenme ve sıvı ihtiyaçlarını karşılamak için tüple beslenme gibi çeşitli yöntemlerin yanı sıra beslenme sorunlarının yönetiminde multidisipliner yaklaşımların gerekliliğine değinmek yerinde olacaktır. Bu yazıda SP hastalığında beslenme sorunları ve tıbbi beslenme tedavisi hakkındaki bilgilerin bir derlemesi sunulmaya çalışılmıştır.

Anahtar Kelimeler: Besin; Beslenmeye ilişkin ihtiyaçlar; Malnütrisyon; Serebral palsy; Tıbbi beslenme tedavisi

Nutritional Problems and Medical Nutrition Treatment in Patients with Cerebral Palsy

Merve ÇAĞLAN¹, Ayşe Hümeysra İSLAMOĞLU²

ABSTRACT

Cerebral palsy (CP) is a chronic condition characterized by brain damage that can occur due to various factors before, during, and after birth. This disease leads to various difficulties in areas such as muscle coordination, movement control, and sensory information processing in individuals. Nutritional problems are frequently seen in CP. As a result of oromotor dysfunctions, inadequate nutrient intake, and changes in metabolic needs, malnutrition, gastroesophageal reflux, constipation, and macro/micronutrient deficiencies can occur. Determining the nutritional needs of CP patients, conducting detailed assessments, and implementing individualized interventions for these issues are crucial. Energy requirements vary depending on factors such as the severity of the disease. These assessments are made using various calculations and methods, and accurately estimating and managing the energy needs of individuals with CP is of great importance. In addition to protein and other macronutrients, addressing fluid needs and micronutrient deficiencies is also critical for this population. To meet the nutritional and fluid needs in CP, various methods such as tube feeding, as well as the necessity of multidisciplinary approaches in managing nutritional problems, should be emphasized. This article aims to provide a review of the nutritional problems and medical nutrition therapy in CP.

Keywords: Cerebral palsy; Food; Malnutrition;; Medical nutrition therapy; Nutritional requirements

¹Kartal Dr. Lütfi Kırdar Şehir Hastanesi Odyoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye.

²Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi, İstanbul, Türkiye.

Sorumlu Yazar: Merve ÇAĞLAN

E-posta adresi: mervekececi25@gmail.com

Gönderi Tarihi: 26.10.2024

ORCID No: 0009-0000-5909-4839

Kabul Tarihi: 11.01.2025



GİRİŞ

Serebral palsy (SP), doğumdan önce veya doğumdan kısa bir süre sonra gelişmekte olan beynin hasar görmesinden kaynaklanan, ömür boyu süren bir motor bozukluktur. Bu hastalığa sahip kişiler kas koordinasyonunda sorunlar ve duyuusal bilgilerin organizasyonu ve işlenmesinde zorluklar yaşayabilir (1). İlk olarak 1861 yılında Dr. Little tarafından rapor edilse de 19. yüzyılın sonlarından itibaren Sigmund Freud ve Sir William Osler'in bu alanda önemli katkıları olmuştur (2). Beyin felci anlamına gelen serebral palsy, beyindeki hareket kontrolü, duruş ve dengeyi koruma yeteneğini bozan hasar veya anomalilerden kaynaklanır (3). Hastalık kalıcı olmakla birlikte ilerleyici değildir, belirtileri ise zamanla değişebilir (4). Postüral anomalilere ek olarak birçok hastada bilişsel eksiklikler, epilepsi, görsel ve diğer zihinsel bozukluklar da ortaya çıkar (2).

Çocukluk çağında en sık görülen motor bozukluk olan SP'nin dünya çapındaki prevalansı 1000 canlı doğumda 1,5 ila 4 arasında değişmektedir ve 17 milyondan fazla serebral palsy tanımlı birey olduğu düşünülmektedir (5). Düşük ve orta gelirli bölgelerden elde edilen verilere göre prevalansı 1000 canlı doğumda 3,4 bulunmuştur.

Yüksek gelirli ülkelerdeki prevalansı ise 1000 canlı doğumda 1,5-1,6'dır (6). Türkiye'de 2-16 yaş arası çocuklarla yapılan bir çalışmaya göre prevalansı 1000 canlı doğumda 4,4 olarak belirlenmiştir (7). Daha güncel bir çalışmanın sonuçları 2022 yılında, elde edilen verilere göre 18 yaş altı bireylerde serebral palsy görülme sıklığını 1000 çocukta 7,74 olarak belirlemiştir (8).

Etiyoloji ve Sınıflama

Beyin hasarı; SP'de prenatal, perinatal ve postnatal dönemde oluşabilmektedir. Bir hastadaki etiyoloji sıklıkla çok faktörlü olmaktadır (9). Doğum öncesi nedenler arasında annenin madde ve sigara kullanımı, konjenital beyin malformasyonları, rahim içi enfeksiyonlar, rahim içi felç, kromozom anomalileri ve genetik yatkınlık sayılabilir. Doğum sırasında gelişebilecek olan oksijen yetersizliği, erken veya geç doğum, uygun olmayan doğum pozisyonu, düşük veya yüksek ağırlıklı doğum, çoklu gebelikler perinatal faktörler arasında sayılabilir. Doğum sonrasındaki travma, felç gibi durumlar, menenjit, hipoglisemi, anoksik hareketler ve intrakranial hemoraj ise postnatal faktörlerdendir (10-13). Son yıllarda yapılan çalışmalar SP etiyolojisinde risk faktörlerinin

belirlenmesinde sosyoekonomik durumun oldukça etkili olduğunu göstermiştir. Örneğin, gelişmekte olan ülkelerde doğum sırasındaki faktörler etkiliyken, gelişmiş ülkelerde doğum öncesi nedenler ön plandadır. Sosyoekonomik durumu kötü olan bölgelerde gebelik yaşı, doğum ağırlığı ve annenin eğitim düzeyi SP riski ile ilişkilendirilmiştir (14-16).

Kaba Motor Fonksiyon Sınıflandırma Sistemi (KMFSS) 5 seviyeden oluşmaktadır ve SP'nin sınıflandırılması bu sistem ile yapılmaktadır. Seviye 1 kısıtlama olmaksızın kendi başına yürüyebiliyorken seviye 5 tekerlekli sandalye desteği ile hareket edebilmektedir (17). Zeka geriliği, işitme veya görme bozuklukları, dil konuşma bozuklukları ve epilepsi gibi eşlikçi hastalıkların ortaya çıkışı ile kaba motor fonksiyon düzeyleri arasında korelasyon vardır. Klinisyenlerin bu komorbiditeleri tam olarak tanınması, takibi ve değerlendirmesi, hastalığın prognozunu iyileştirmek açısından faydalı olabilir (5, 18).

Serebral palsy ilgili hareket bozukluğunun türüne göre sınıflandırılır. Spastik tür, serebral palsinin en yaygın şeklidir ve bu kişilerde sarsıntılı veya

tekrarlanan hareketlere neden olan sert kaslar bulunur. Etkilenen vücut kısımlarına bağlı olarak spastik serebral palsinin farklı formları vardır (4). *Spastik hemiplejide* kol, el ve bazen vücudun sadece bir tarafındaki bacak etkilenir. Bu forma sahip çocukların konuşmayı öğrenmesinde gecikmeler olabilir ancak zeka genellikle normaldir. *Spastik diplejide* çoğunlukla bacaklarda kas sertliği görülürken, kollar ve yüz daha az etkilenir. Zeka ve dil becerileri genellikle normaldir. *Spastik kuadripleji* kollar ve bacaklarda şiddetli sertlik ve gevşek veya zayıf bir boyun ile serebral palsinin en şiddetli şeklidir (19, 20). Spastik kuadriplejili kişiler genellikle yürüyemezler ve sıklıkla konuşma güçlüğü çekerler (21). Diskinetik türde bazal ganglia etkilenen beyin bölgesidir ve ellerin, ayakların, kolların veya bacakların yavaş ve kontrol edilemeyen sarsıntılı hareketleri görülür (22). Yüz kasları ve dil aşırı aktif olabilir ve bazı çocukların salya akıtmasına veya yüz ifadeleri yapmasına neden olabilir. Bu tipteki insanlar genellikle düz oturmakta veya yürümekte zorluk çekerler. Diskinetik serebral palsili kişilerde genellikle zihinsel sorunlar görülmez (23, 24). Ataksik türde

etkilenen beyin bölgesi beyinciktir. Bu sebeple, denge ve derinlik algısı bozulur. Ataksik serebral palsili kişiler dengesiz bir şekilde yürürler ve yazı yazmak, gömleğinin düğmelerini iliklemek veya bir kitaba uzanmak gibi hızlı veya hassas hareketlerde zorluk yaşarlar (25, 26). Karışık türler ise diğer türlerin karışımı olarak düşünülebilir (4). Tanısı çocukluk çağında konulmasından dolayı çocukluk çağı hastalığı olarak anılsa da SP'li çocukların hemen hemen tamamının erişkin yaşamda hayatta kaldıkları bilinmektedir (27). Özellikle son on yılda sağlık hizmetlerinde yaşanan gelişmeler ölüm oranlarının azalmasına ve serebral palsili kişilerin ortalama yaşam süresinin uzamasına neden olmuştur (28). SP'li kişilerin yaşam beklentilerini araştıran bir çalışma %80'den fazlasının 58 yıldan daha uzun bir yaşam beklentisine sahip olduğu sonucuna varmıştır (29). İleri seviyelerdeki SP'li hastaların ise yaşam süresi azalır. Erken ölümün en yaygın nedeni solunum yolu hastalığı ve genellikle aspirasyon pnömonisidir (30).

Serebral palsiye çeşitli komplikasyonlar eşlik edebilir. Ağrı, mental retardasyon, epilepsi, ortopedik bozukluklar (kalça çıkığı, ayak

deformiteleri, skolyoz), konuşma bozuklukları, işitme bozuklukları, iskelet sistemi rahatsızlıkları, diş anomalileri, uyku bozuklukları ve çeşitli beslenme sorunları bu komplikasyonlar arasındadır (31-35).

Beslenme Sorunları

Serebral palside oromotor disfonksiyonlar (emme, çiğneme, yutma güçlüğü, tükürük salgısının fazla olması gibi), yetersiz besin alımı, hastalığın seyrine ve türüne bağlı olarak değişen metabolik ihtiyaçlar ve artmış kayıplar beslenme sorunlarına sebep olmaktadır (36, 37). Beslenmenin uzun saatler alabilmesi, diyeteye yeni eklenen besinlerin reddi ve iştahsızlık da bu hasta grubunda görülmektedir (38). Tüm bunlar malnütrisyon, gastroözofageal reflü, konstipasyon ve besin eksikliği gibi birçok beslenme ve klinik sorunu beraberinde getirmektedir (36). Yapılan bir çalışma SP'de malnütrisyon oranının %90'lara kadar ulaştığını göstermektedir (39). Yayın yılı 2022 olan bir metaanalize göre ise bu oran %40 bulunmuştur (40).

Serebral palsili 40 çocuk ile yapılan bir çalışmada çocukların %30'unun aşırı zayıf, %20'sinin ise zayıf olduğu ve %52'sinin beslenme ile ilgili

problemleri olduğu gösterilmiştir. Yemek yerken en çok görülen problemler sırasıyla yemeği ağızda bekletme, yemek sırasında yiyecekleri dökme ve yemek sırasında öksürme veya tıkanma nöbetidir (41). Kanıta dayalı beslenme ve tıbbi beslenme tedavisi müdahaleleri ile bu hasta grubunda yaşam kalitesi iyileştirilebilmektedir(42).

Beslenme ve yutma sorunlarının yönetimine yönelik tüm kararların, çocuğun temel ihtiyaçları, yani yeterli beslenme ve hidrasyon ile stabil bir hava yolunun göz önünde bulundurularak alınması kritik öneme sahiptir. Ayrıca, herhangi bir beslenme/yutma müdahalesi hastalar ve bakım verenler için zevkli olmalı ve stres yaratmamalıdır. Bazı durumlarda tüple beslenmeye geçici veya uzun süreli ihtiyaç duyulabilir (43). Yutmayı iyileştirme stratejileri arasında, yiyeceğin kıvamını gerektiği gibi değiştirmek; daha yumuşak, daha ince veya daha kalın hale getirmek gibi, lokmaların iyice çiğnenmesini sağlamak ve yiyecekleri daha küçük porsiyonlarda ana ve ara öğünlere bölmek yer alır (44). Uluslararası Disfaji Diyeti Standardizasyon Girişimi (IDDSI) tarafından, dokusu değiştirilmiş besinleri ve koyulaştırılmış

sıvıları tanımlamak için ortak bir terminoloji olması açısından bir çerçeve oluşturulmuştur (bk. Şekil 2). Renk, sayı ve isimle tanımlanan 8 kategoride besinlerin sınıflandırılması yapılmıştır. 7. seviye sert, gevrek veya doğal olarak yumuşak olan normal besinleri tanımlarken 0. seviye ince sıvıları ifade etmektedir (45).

Disfaji, serebral palsinin yeme ve beslenmeyle ilgili sorunlara neden olabilecek tek komplikasyonu değildir. Kapları tutma zorluğu gibi diğer kas ve motor güçlükleri de yemek yemeyi zorlaştırabilir. Bu hasta grupları için uyarlanabilir ekipmanlar ve yemek kapları kullanmayı denemek bir çözüm olabilir (43). Bir fizyoterapist veya dil-konuşma terapistinin önerdiği kas egzersizleri de çocuğun daha kolay yutkunmasına yardımcı olabilir (46). Gastroözofageal reflü, serebral palside sık karşılaşılan bir durumdur ve mide yanmasına, ülser ve ağrıya neden olur. Bu belirtiler yemek yemeyi zorlaştırır ve birçok çocuk, sebep olduğu rahatsızlıktan dolayı yemek yemeyi reddedebilir. Bu çocuklarda gastrointestinal sağlığın izlenmesi, asit reflüsünün ilaçlarla tedavi edilmesi ve endike olduğu durumlarda reflüyü azaltan bir tıbbi

beslenme tedavisi sağlanması önemlidir (47). Oral-faringeal disfaji ve reflüsü olan bazı hastalar, özellikle şiddetli SP'li hastalar, aynı zamanda kronik akciğer hastalığına yol açabilen tekrarlayan aspirasyon riski altındadır ve aspirasyona bağlı kronik akciğer hastalığı şiddetli SP'li hastalarda önde gelen ölüm nedenidir (43). Yutmanın değerlendirilmesinde en çok kullanılan araçlardan birisi videofloroskopik yutma çalışmasıdır (VFSS). Bu çalışmayla katı ve sıvı besinlerin yutulması ayrı ayrı değerlendirilir ve aspirasyon durumu sorgulanır. Serebral palsili çocuklarda fark edilmeyen sessiz aspirasyon da denilen durum söz konusu olabileceğinden bu çalışma özellikle önemlidir (48).

Yutmayı teşvik etmede tercih edilebilen diğer besinler arasında soğuk ve asitli yiyecekler yer almaktadır. Elma püresi, meyve suları ve limonata yutma güçlüğü çeken SP'li çocuklarda çeşitli besin alternatifleri olabilir. Aşırı tükürük stimülasyonuna sebep olabilecek şekerli besinlerin tüketimi konusunda ise dikkatli olunmalıdır. Besinleri tek seferde ve büyük hacimler halinde değil, günde en az 6 kez ve sık aralıklarla vermek besin alımını olumlu etkileyebilir (49).

Beslenme Durumunun Değerlendirilmesi

Serebral palsili çocuklar için büyüme ve beslenme durumunu değerlendirmek zordur. Ailelerle iş birliği, çoklu metodolojilerin kullanılması ve zaman içinde tekrarlanan sık izlemler değerlendirmede önem taşımaktadır. Hastanın beslenme öyküsünün detaylı bir şekilde alınması, antropometrik ölçümlerinin izlenmesi, varsa dual enerji X ışını absorpsiyometrisi (DEXA) ölçümü ve kan bulgularının takibi yapılmalıdır (21, 50). Sıklıkla tercih edilen yaklaşımlardan biri, besin tüketiminin 3 günlük besin tüketim kaydı yöntemiyle sorgulanmasıdır. Tüketim kayıtları alınırken detaylı sorgulamalar yapılmalı ve aileye gerekli eğitim verilmelidir (51). Hastanın tıbbi geçmişi detaylı olarak incelenmelidir. Aspirasyon öyküsü, gastrointestinal fonksiyonlar, beslenmeyi etkileyebilecek ilaçlar (örneğin antiepileptik ilaçlar) ve beslenme bozukluğunu yansıtabilecek klinik sorunlar (zayıf yara iyileşmesi, saç dökülmeleri, tırnaklarda kırılmalar) sorgulanacak faktörlerden bazılarıdır (52).

Bebeklerde büyümenin 1-3 ayda bir değerlendirilmesi önerilirken, daha büyük çocuklarda değerlendirme sıklığı beslenme ve

sağlık durumlarına göre değişiklik gösterebilir (52). Çocukta postural bir bozukluk varsa boy uzunluğu tahmini için üst kol uzunluğu, diz yüksekliği ve alt bacak uzunluğunun kullanıldığı çeşitli formüller geliştirilmiştir (53-55). Popülasyona dayalı büyüme eğrilerinin kullanılması, klinisyene SP'de görülen geniş büyüme aralığı hakkında bir bakış açısı sağlayabilir ancak çocuğun büyümesini değerlendirmek için bu çizelgelerin kullanılması en uygun çözüm değildir (54). Day ve arkadaşları 2007 yılında, Brooks ve arkadaşları ise 2011 yılında SP'ye özel büyüme eğrileri oluşturmuşlardır (56, 57).

Serebral palsili yetişkinlere bakılacak olursa genel popülasyonla karşılaştırıldığında aşırı yağ dokusu birikmesi, insülin direnci gelişmesi, sarkopeni, metabolik sendrom ve kardiyovasküler hastalıklar anlamında risk altındadırlar. Tüm bu riskler bu hasta grubunda yetişkinlikte de beslenme durumunun izlenmesinin önemini vurgulasa da özellikle yetişkin SP'liler için beslenme yönetimi ve gereksinimlerin değerlendirilmesine yönelik güvenilir bir kılavuz bulunmamaktadır (58-60). Bugüne kadar çoğu beslenme değerlendirmesi, besin anketleri, besin tüketim kayıtları,

biyokimyasal göstergeler, kilo kaybı yüzdesi ve antropometrik ölçümler gibi geleneksel yöntemlere dayanmaktadır ve en yaygın olarak kullanılan beden kütle indeksidir. Serebral palsili yetişkinler için özel olarak tasarlanmış, geliştirilmiş ve doğrulanmış araçların eksikliği, bu alanda daha fazla çalışmaya duyulan ihtiyacı ortaya koymaktadır (58, 61).

Tıbbi Beslenme Tedavisi

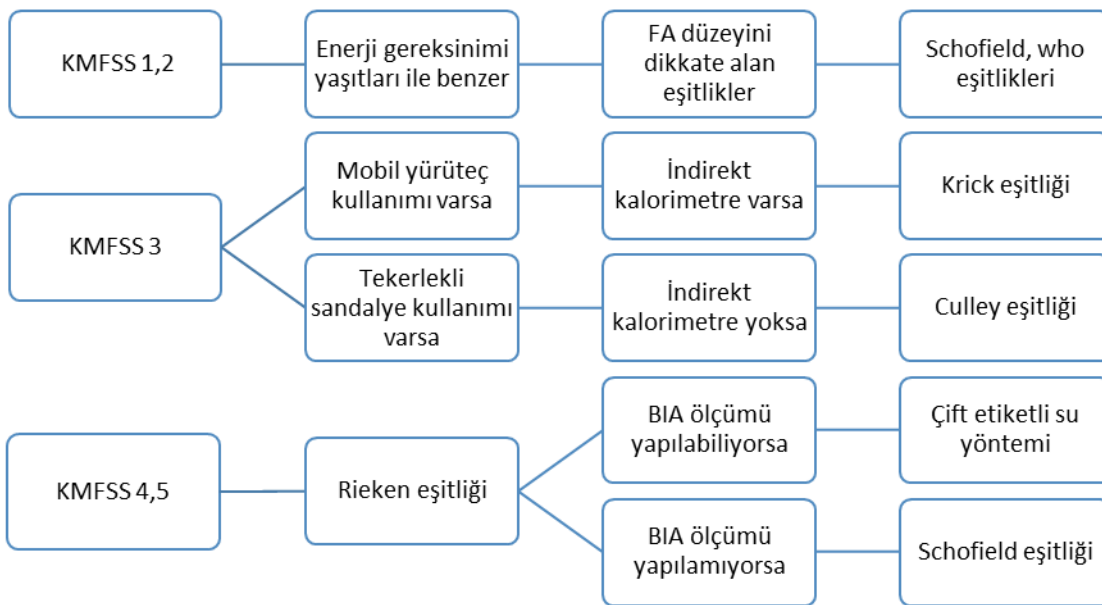
Enerji

Serebral palside enerji gereksiniminin belirlenmesi genellikle zordur çünkü bu hasta grubu, sağlıklı çocuklara kıyasla farklı büyüme paterni, vücut kompozisyonu, kas tonusu, hareketlilik ve azalmış besin alımı gibi özelliklere sahiptir (51). Hem yetersiz hem de aşırı beslenmeyi önlemek için kişiselleştirilmiş bir beslenme müdahalesi önemlidir çünkü her iki durum da artan morbidite ve azalan hayat kalitesi ile ilişkili bulunmuştur (62). Serebral palsili çocuk ve yetişkinlerde dinlenme enerji harcamasını tahmin etmek için indirekt kalorimetre dışında yaygın olarak kabul edilen alternatif bir yöntem şu anda mevcut değildir (63). İndirekt kalorimetre ve çift etiketli su yöntemi gibi yöntemler altın standart olsa da maliyetli

yöntemler olması ve klinisyenlerin bu yöntemlere ulaşmadaki zorluklarından dolayı geçmişten günümüze pek çok eşitlik ile SP'li çocukların enerji gereksinimleri tahmin edilmeye çalışılmıştır (64-68). Benzer yaş ve vücut ağırlığındaki sağlıklı çocuklara kıyasla genellikle daha düşük bir enerji ihtiyacına sahip olan SP'li çocuklarda fonksiyonel kapasite ve hastalığın şiddetine göre bu ihtiyaç değişebilmektedir (51). Özellikle tekerlekli sandalyeye bağımlı olanların enerji ihtiyacı aynı yaş ve vücut ağırlığındaki sağlıklı çocukların gereksiniminin %60-70'i kadardır (69).

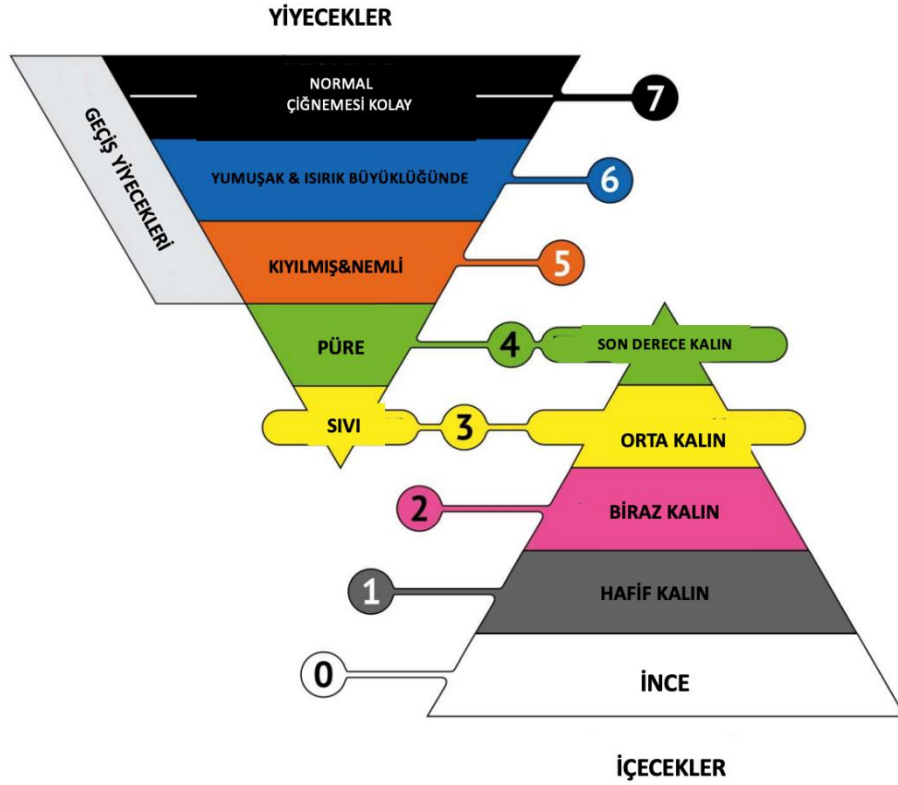
Eğer çocuk çok hızlı büyüyorsa enerji %10 oranında azaltılabilir. Eğer çocuk yavaş büyüyorsa,

dikkatli takiple enerji miktarı %10 artırılabilir (70). Enerji gereksinimi; SP'li bireyin mobilizasyon durumu, kas tonusu ve fiziksel aktivite seviyesi gibi pek çok değişkenden etkilenir. Krick metodu, SP'li çocuklar için en uygun hesaplama yöntemi olarak kabul edilse de tam anlamıyla doğrulanmış değildir. Bu hasta grubunda yeterli enerji alımının değerlendirilmesinde, tıbbi beslenme tedavisi eşliğinde vücut ağırlığındaki artışın takip edilmesi en pratik yöntemdir (21, 64). Serebral palsili çocuklarda KMFSS düzeyine göre hangi eşitliklerin tercih edileceği şekil 1'de, eşitliklerin özet tablosu tablo 1'de gösterilmiştir (70).



FA: Fiziksel Aktivite, BIA: Biyoelektrik Empedans Analizi

Şekil 1: Enerji hesabı için KMFSS düzeyine göre hangi eşitlik tercih edilmelidir? (70)



Şekil 2: Yiyecek ve içecekleri doku ve kıvam seviyelerine göre sınıflandırılan IDDSI çerçevesi

Tablo 1: SP'li çocuklar için kullanılan temel eşitliklerin özet tablosu (70)

Eşitlik	Kime uygulanabilir	Detaylar
Krick eşitliği (indirekt kalorimetre) (64)	Tüple beslenen SP'li çocuklar	Enerji alımı (kkal/gün) = [BMR x kas tonusu x aktivite] + büyüme Kas tonusu: azalmışsa 0.9, normalse 1.0 ve artmışsa 1.1 Aktivite: yatağa bağımlıysa 1.15, yatakta hareketli ise 1.2, emekliyorsa 1.25, ayaktaysa 1.3
Culley eşitliği (boy bazlı yöntem) (65)	Motor disfonksiyonu olmayan çocuklar, motor fonksiyon bozukluğu olan ayaktan hastalar, yürüyemeyen hastalar	Motor disfonksiyonu olmayan çocuklarda 14.7 kkal/cm Motor fonksiyon bozukluğu olan ayaktan hastalarda 13.9 kkal/cm Yürüyemeyen hastalarda 11.1 kkal/cm

Azcue eşitliği (DRI yöntemi) (67)	Spastik kuadriplejik SP'li çocuklar	1.1 x ölçülen dinlenme enerji harcaması (DEH): Erkek: $DEH = 66.5 + (13.75 \times \text{kg cinsinden ağırlık}) + (5.003 \times \text{cm cinsinden yükseklik}) - (6.775 \times \text{yaş})$ Kadın: $DEH = 65.1 + (9.56 \times \text{kg cinsinden ağırlık}) + (1.850 \times \text{cm cinsinden yükseklik}) - (4.676 \times \text{yaş})$
Rieken eşitliği (schofield denklemleri ile) (68)	Şiddetli SP'li yürüyemeyen çocuklar (KMFSS 4,5)	3-9 yaş arası: Erkek: $BMR = (0.095 \times \text{kg cinsinden ağırlık}) + 2.110$ Kadın: $BMR = (0.085 \times \text{kg cinsinden ağırlık}) + 2.033$ 10-18 yaş: Erkek: $BMR = (0.074 \times \text{kg cinsinden ağırlık}) + 2.754$ Kadın: $BMR = (0.056 \times \text{kg cinsinden ağırlık}) + 2.898$ $TEH \text{ (kcal)} = 1.1 \times BMR \times 238.8$ Ek düzeltmeler: Genel düzeltme -280 kkal Yüksek hareket derecesi: +222 kkal KMFSS seviye 4: +431 kkal
Rieken eşitliği (TVS'yi kullanan çift etiketli su yöntemi) (68)	Şiddetli SP'li yürüyemeyen çocuklar (KMFSS 4,5)	$TEH = 60.7 \times TVS$ Ek düzeltmeler: Genel düzeltme +175 kkal Yüksek hareket derecesi: +344 kkal KMFSS seviye 4: +194 kkal
Penagini eşitliği (66)	Spastik kuadriplejik SP'li çocuklar	$DEH \text{ (kcal/gün)} = 24 \times \text{ağırlık (kg)} + 380$

TEH: Toplam Enerji Harcaması, TVS: Total Vücut Suyu, DEH: Dinlenme Enerji Harcaması

Protein

Yeterli protein alımı, çocukluk ve ergenlik döneminde vücut dokularının inşası ve onarımı, yeterli büyüme, gelişme ve yağsız doku kazanımı sağlamak için gereklidir. Şu anda SP'li çocuk ve yetişkinlerin protein gereksinimlerinin normal gelişen popülasyonlardan farklı olduğunu gösteren bir kanıt yoktur ve bu nedenle normal gelişen çocuk ve yetişkinlere yönelik öneriler uygulanabilir (71). Ciddi derecede yetersiz beslenen SP'li çocuklarda, büyümeyi yakalamak için ek protein ve enerji gerekebilir. Genel olarak, bu durumlarda günde 2,0 g/kg protein alımı ve enerji alımında ilave %20'lik bir artış yeterli olacaktır (72).

Serebral palsili 19 hasta üzerinde yapılan bir çalışmada, genel protein alımının önerilere uygun olduğu ve alınan protein kaynaklarının tüm temel amino asitleri yeterli düzeyde içerdiği belirlenmiştir. Ayrıca, gün boyunca protein alım zamanlamasının iyileştirilmesinin, özellikle kahvaltı ve öğle yemeği sırasında daha fazla protein alımının, iskelet kası büyümesini ve gelişimini desteklemek için önemli olduğu vurgulanmıştır (73). Yaşları eşleştirilmiş, tipik olarak gelişen çocuklar ve oral veya enteral yoldan beslenen SP'li çocuklar ile yapılan bir başka

çalışmada; açlık kan örnekleri albümin, kreatinin, üre ve urat düzeyleri açısından analiz edilmiştir. Tüm çocuklar tavsiye edilen seviyelerin üzerinde tüketim yapmasına rağmen, SP'li çocukların protein metabolik indeks seviyeleri kontrollere kıyasla önemli ölçüde azalmıştır (74). Her ne kadar bu çalışmadaki grupların tümü mevcut öneriler dahilinde protein tüketiyor olsa da, son kanıtlar bu önerilerin gerçekte protein gereksinimlerini yaklaşık %40-50 oranında eksik tahmin ediyor olabileceğini ileri sürmektedir (75).

Sıvı

Serebral palsili birçok kişide siyalore (tükürük artışı) veya terleme nedeniyle sıvı kaybı olduğundan ve yeterli miktarda sıvı tüketemediğinden ve/veya susuzluğunu iletemediğinden, sıvı gereksinimlerinin belirlenmesi değerlendirmede önemli bir adımdır. Holliday-Segar denklemi kullanılarak sıvı gereksinimleri tahmin edilirken gerçek vücut ağırlığı esas alınır. Ancak bu yöntemle hesaplanan sıvı gereksinimi her zaman gerçekçi olmayabilir. Bu nedenle, klinik uygulamalarda sıvı alımı için hesaplanan miktarın %90'ını hedeflemek daha uygun bir yaklaşım olarak kabul edilmektedir. Ayrıca, sık kullanılan “1 kilokalori başına 1 ml

sıvı” kuralı, hipometabolik bireylerde sıvı gereksinimlerini olduğundan düşük tahmin etme riski taşımaktadır (76, 77).

Orofaringeal disfaji nedeniyle vücut sıvısının eksikliği ve düşük alım, dehidrasyona neden olur ve bu da bilişsel işlevlerin bozulmasına katkıda bulunabilir (78). Çocuklarda ve gençlerde dehidrasyon, bilişsel tepkinin azalmasıyla ilişkilidir; doğru sıvı alımının ise bilişsel işlev üzerinde olumlu bir etkisi vardır (79). Ayrıca yetersiz lif ve sıvı alımı sonucunda konstipasyon gelişimi gözlenebilmektedir. Konstipasyon gelişen hastalarda erken doygunluk ve yetersiz besin alımı oluşur. Özellikle yüksek enerjili enteral ürünler ile beslenen çocuklarda yeterince sıvı alındığından emin olunmalıdır (80). Serebral palsy ve ağır nörolojik yetersizliği olan 5-23 yaş (ortalama yaş 13,3) arasındaki öğrencilerde yutma bozuklukları, beslenme ve sıvı alım durumunu inceleyen bir çalışmada dehidrasyon prevalansı oldukça yüksek (%70) bulunmuştur. Öğrencilerin çoğunun günlük sıvı alımı önerilerin altındadır ve hem içecek hem de besin kaynaklı ortalama sıvı alımı 1034 ml bulunmuştur. Bu değer, çalışmadaki çocuklar için önerilenin yarısından daha azına denk gelmektedir.

Bu bireylerin yutma bozuklukları, su alımının az olmasına neden olmuş ve bu durum, bakım verenlerin güvenli su alımını sağlamada karşılaştığı zorluklarla da ilişkilendirilmiştir (81, 82).

Mikro besin

Mikro besin eksiklikleri; kalsiyum, demir, çinko, C, D ve E vitaminleri ve selenyum nörolojik bozukluğu olan ve özellikle de tüple beslenen çocuklarda yaygındır. Bu tarz hastaların enerji ihtiyacı yaşlarına göre daha az olabilmekte ve enerji alımının azalmasının bir sonucu olarak mikro besin alımları günlük gereksinimlerinin altında kalabilmektedir (83). SP’li hastalar ile yapılan bir çalışmada kan ve serum analizinde; folat, E vitamini, B6 vitamini, B12 vitamini, çinko ve selenyumun yanı sıra demir eksikliği vakalarının da sık görüldüğü ortaya çıkmıştır (84). Folat eksikliği genlerde kromozom kırılmalarıyla neden olabilir ve çocuklarda bilişsel bozukluklarla ilişkilendirilmiştir (85). E vitamini eksikliğinin erken dönemlerindeki hastalarda hiporefleksi, gece görüşünde azalma, titreşim duyusunda azalma görülebilir; ancak normal biliş sahibiştirler. Bu eksikliğin daha orta dereceli bir aşamasında uzuv ve gövde ataksisi, aşırı kas zayıflığı ve yukarı

bakışın sınırlı olması görülebilir. Geç başvurular, kardiyak aritmileri ve bilişin azalmasıyla birlikte olası körlüğü gösterebilir. Ataksi en sık görülen muayene bulgusudur (86).

Azalan serum D vitamini düzeyi bu çocuklarda görülen bir diğer önemli eksikliklerdir. Güneş ışığından yetersiz yararlanma ve antikonvülsan ilaçların yanı sıra besin alımının azalması da buna katkıda bulunur. Bu, ortalama kemik mineral yoğunluğunun azalmasına neden olarak kas zayıflıklarına, kontraktürlerin gelişmesine, fonksiyonel bozulmaya ve patolojik kırıklara neden olur (87, 88). Demir veya folik asit emiliminin azalmasına bağlı anemi de oldukça yaygındır (89). Yetersiz besin alımı, tekrarlayan enfeksiyonlar ve çoklu ilaç kullanımı, bu çocuklar arasında anemi görülme sıklığının artmasına yol açmaktadır. Anemi, bu bireylerde morbidite oranlarını önemli ölçüde artıran bir faktör olarak değerlendirilmektedir (87, 90).

Vitamin ve mineral takviyesi yapılacağına verilme zamanı ve ilkeleri besin takviyeleri kadar önemlidir. Kalsiyum fosforu bağlayıp emilimini engellediğinden fosfor ve kalsiyum ayrı zamanlarda, emilimi optimize etmek için D

vitamini ile aynı anda verilebilir. Aynı şekilde demir takviyesi C vitamini ile birlikte kalsiyum ile ayrı zamanlarda uygulanırsa daha iyi emilecektir (80). Beslenme sorunlarının yaygın olarak görüldüğü bir hasta popülasyonu olan SP'de beslenme ve laboratuvar bulgularının takibini yapmak önemlidir. Bireysel beslenme danışmanlığı ve besin takviyelerinin aktif kullanımı, çocuklarda büyümeyi kolaylaştırabilir ve mikro besin eksikliklerini önleyebilir (84).

Türkiye'de yapılan çok merkezli, kesitsel ve gözlemsel bir çalışmada 10 farklı şehirden 398 katılımcıya ait veriler toplanmıştır. Buna göre SP'li hastalarda malnütrisyon oranı %92,6 bulunurken mikro besin ögesi ölçümlerinden çinko düzeyi kontrol grubuna kıyasla daha az olarak bulunmuştur. Yetersiz beslenen SP hastalarının fosfor ve manganez düzeylerinin kontrollere göre anlamlı derecede düşük olduğu da ortaya konulmuştur. Enteral beslenme ürünleri kullanan çocukların, kullanmayanlara göre daha yüksek selenyum ve daha düşük çinko düzeylerine sahip olduğunu ve PEG (Perkutan Endoskopik Gastrostomi) ile beslenen çocukların krom düzeylerinin ise daha yüksek olduğu gösterilmiştir

(91). Bu anlamda gerekli hastada enteral beslenme desteği vermenin öneminden söz edilebilir (92). Avrupa Pediatrik Gastroenteroloji Hepatoloji ve Beslenme Derneği (ESPGHAN–European Society of Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition) SP’li çocukların en az 6 ayda bir antropometrik ölçümlerinin alınmasını ve mikro besinlerin yıllık olarak kontrol edilmesini önermektedir (83).

Beslenme yolu, enteral ürün seçimi ve ek öneriler

Gram başına protein ve karbonhidrata kıyasla daha yüksek enerji yoğunluğuna sahip olan yağların diyetle eklenmesi, bireyin enerji alımını önemli ölçüde artırabilir. Öğün hacmi çok arttırılmadan katı ve sıvı yağlar pişirme sırasında veya servis sırasında çocuğun yemeğine eklenebilir. Sütli içecekler, krema ve/veya dondurmanın yanı sıra yumuşak doğranmış veya püre haline getirilmiş etler, yumurta, mercimek ve baklagiller gibi protein ve enerji içeren besinlerin tüm öğünlere dahil edilmesiyle besinlerde zenginleştirme yapılabilir (71, 93).

Serebral palsy de dahil olmak üzere tüm çocuklarda ağızdan beslenme ilk tercih olmalıdır fakat yutma

güçlüğü, tekrarlayan pulmoner aspirasyon, pnömani, dehidratasyon, yetersiz besin alımı gibi durumlar söz konusu ise kısmi veya tam enteral beslenmeye erken geçiş yapmak önemlidir (94). Kullanılacak enteral ürünün içeriği bireysel ihtiyaçlara göre değerlendirilmelidir (95). Başlangıçta tercih edilen ürünler genellikle çocuğun yaşına uygun standart enerji yoğunluğuna sahip polimerik ürünlerden olabilir. Enerji gereksinimi artan veya mide hacmi küçük, beslenmeye toleransı düşük olan çocuklar için, yüksek enerji yoğunluğuna sahip bir ürün seçilebilir. Çok hızlı kilo alanlar daha düşük enerji ihtiyacı olan veya sıvı ihtiyacı fazla olan çocuklar için daha düşük enerji yoğunluklu ürünler kullanılabilir (96, 97). Diyet lifi içeren ürünler hem ishalin hem de kabızlığın önlenmesinde potansiyel yararlı etkiler sağlayabilir. Peynir altı suyu bazlı, elementel ürünler, gecikmiş mide boşalması nedeniyle beslenme toleransı zayıf olan çocuklarda faydalı olabilir. Elemental ve semi-elemental ürünler, kolay sindirilebilir olmaları ve bağırsak emilim bozukluğu olan bireylerde besinlerin hızlı bir şekilde emilimini sağlamaları nedeniyle avantajlıdır. Ancak, bu ürünler genellikle yüksek

maliyetlidir ve tat profilleri nedeniyle uzun süreli kullanımda hasta uyumunu zorlaştırabilir (98). Evde hazırlanan ürünlerin tüple verilmesi konusunda besin güvenliği ve yeterliliği açısından bazı endişeler bulunmaktadır. Bu şekilde beslenen çocuklarda yetersiz vücut ağırlığı kazanımı raporlanmıştır (99). Komplikasyonlara yönelik çözümler üretilirken enteral beslenme ilkeleri sorgulanmalı ve ailelere gerekli eğitim verilmelidir (100).

Serebral palsy de dahil olmak üzere özel gereksinimli bireylerin beslenmesine yönelik öneriler içeren çeşitli kaynaklar bulunmaktadır. Bu kaynaklar beslenmenin önemine vurgu yapmakta olup bakım verenler için pratik öneriler, menü planlaması yapılırken dikkat edilmesi gerekenler, besin çeşitliliği, doku modifikasyonu ve güvenli beslenme yöntemleri gibi konulara odaklanmaktadır. Ayrıca, bireylerin beslenme ihtiyaçlarının karşılanmasına yönelik örnek menü planları ve rehberlik edici bilgiler sağlamaktadır (45, 101-103).

SONUÇ ve ÖNERİLER

Serebral palsy tanısı almış bireylerde beslenme yönetimi hem kronik malnütrisyon riskini azaltmak

hem de yaşam kalitesini artırmak için kritik öneme sahiptir. Beslenme stratejilerinin bireyselleştirilmesi ve düzenli değerlendirilmesi, bu özel popülasyonda karşılaşılan beslenme sorunlarının çözülmesinde etkili olacaktır. Serebral palsili bireylerin beslenme ihtiyaçlarının belirlenmesinde, içerisinde bu alanda uzmanlaşmış bir diyetisyenin de bulunduğu multidisipliner bir ekip ile uygun tedavi yaklaşımlarını sunabilecektir.

Alana Katkı

Serebral palsy ile ilgili mevcut literatürdeki beslenme yaklaşımları ve güncel araştırmalar bir araya getirerek bireylerin beslenme tedavisinin nasıl optimize edilebileceğine dair kapsamlı bir bakış sunulmaktadır. Bu derleme, klinik uygulamalarda beslenme yönetiminin önemini vurgulamakta ve klinisyenler için çeşitli öneriler sunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Morgan P, McGinley JL. Cerebral palsy. Elsevier; 2018. p. 323-36.
2. Bax M, Goldstein M, Rosenbaum P, Leviton A, Paneth N, Dan B, et al. Proposed definition and classification of cerebral palsy, April 2005. Developmental medicine and child neurology. 2005;47(8):571-6.
3. Richards CL, Malouin F. Cerebral palsy: definition, assessment and rehabilitation. Handbook of clinical neurology. 2013;111:183-95.
4. Krigger KW. Cerebral palsy: an overview. American family physician. 2006;73(1):91-100.
5. Graham HK, Rosenbaum P, Paneth N, Dan B, Lin J-P, Damiano DL, et al. Erratum: cerebral palsy. Nature Reviews Disease Primers. 2016;2(1):1-.

6. McIntyre S, Goldsmith S, Webb A, Ehlinger V, Hollung SJ, McConnell K, et al. Global prevalence of cerebral palsy: A systematic analysis. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2022;64(12):1494-506.
7. Serdaroglu A, Cansu A, Özkan S, Tezcan S. Prevalence of cerebral palsy in Turkish children between the ages of 2 and 16 years. *Developmental medicine and child neurology*. 2006;48(6):413-6.
8. Subaşı İÖ, Bingöl İ, Yaşar NE, Dumlupınar E, Ata N, Ülgü MM, et al. Prevalence, Incidence, and Surgical Treatment Trends of Cerebral Palsy across Türkiye: A Nationwide Cohort Study. *Children*. 2023;10(7):1182.
9. Nelson KB. Causative factors in cerebral palsy. *Clinical obstetrics and gynecology*. 2008;51(4):749-62.
10. Cans C, De-la-Cruz J, Mermet M-A. Epidemiology of cerebral palsy. *Paediatrics and child health*. 2008;18(9):393-8.
11. MacLennan AH, Thompson SC, Gecz J. Cerebral palsy: causes, pathways, and the role of genetic variants. *American journal of obstetrics and gynecology*. 2015;213(6):779-88.
12. Van Eyk C, Corbett M, MacLennan A. The emerging genetic landscape of cerebral palsy. *Handbook of clinical neurology*. 2018;147:331-42.
13. Baxter P, Morris C, Rosenbaum P, Paneth N, Leviton A, Goldstein M, et al. The definition and classification of cerebral palsy. *Dev Med Child Neurol*. 2007;49(s109):1-44.
14. Başaran A, Kiliç Z, Sari H, Gündüz E. Etiological risk factors in children with cerebral palsy. *Medicine*. 2023;102(15):e33479.
15. Petersen TG, Forthun I, Lange T, Villadsen SF, Andersen A-MN, Uldall P, Strandberg-Larsen K. Cerebral palsy among children of immigrants in Denmark and the role of socioeconomic status. *European journal of paediatric neurology*. 2019;23(3):507-16.
16. Mushata SM, King C, Goldsmith S, Smithers-Sheedy H, Badahdah A-M, Rashid H, et al. Epidemiology of cerebral palsy among children and adolescents in Arabic-speaking countries: a systematic review and meta-analysis. *Brain Sciences*. 2022;12(7):859.
17. Rosenbaum PL, Walter SD, Hanna SE, Palisano RJ, Russell DJ, Raina P, et al. Prognosis for gross motor function in cerebral palsy: creation of motor development curves. *Jama*. 2002;288(11):1357-63.
18. Hou M, Sun D, Shan R, Wang K, Yu R, Zhao J, Jiang Y. Comorbidities in patients with cerebral palsy and their relationship with neurologic subtypes and Gross Motor Function Classification System levels. *Zhonghua er ke za zhi= Chinese Journal of Pediatrics*. 2010;48(5):351-4.
19. Korzeniewski SJ, Slaughter J, Lenski M, Haak P, Paneth N. The complex aetiology of cerebral palsy. *Nature Reviews Neurology*. 2018;14(9):528-43.
20. Patel DR, Neelakantan M, Pandher K, Merrick J. Cerebral palsy in children: a clinical overview. *Translational pediatrics*. 2020;9(Suppl 1):S125.
21. Ünsal N, Tek NA. Serebral palsili çocuklarda beslenme sorunları ve enerji gereksiniminin belirlenmesi. *Mersin Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*. 2017;10(2):132-41.
22. Ballester-Plané J, Schmidt R, Laporta-Hoyos O, Junque C, Vazquez E, Delgado I, et al. Whole-brain structural connectivity in dyskinetic cerebral palsy and its association with motor and cognitive function. *Human Brain Mapping*. 2017;38(9):4594-612.
23. Sadowska M, Sarecka-Hujar B, Kopyta I. Cerebral palsy: current opinions on definition, epidemiology, risk factors, classification and treatment options. *Neuropsychiatric disease and treatment*. 2020;1505-18.
24. Michael-Asalu A, Taylor G, Campbell H, Lelea L-L, Kirby RS. Cerebral palsy: diagnosis, epidemiology, genetics, and clinical update. *Advances in pediatrics*. 2019;66:189-208.
25. Murphy N, Such-Neibar T. Cerebral palsy diagnosis and management: the state of the art. *Current problems in pediatric and adolescent health care*. 2003;33(5):146-69.
26. Kułak W, Sobaniec W. Magnetic resonance imaging of the cerebellum and brain stem in children with cerebral palsy. *Advances in Medical Sciences (De Gruyter Open)*. 2007;52.
27. İçağasıoğlu A, Karatekin BD, Mesci E, Yumusakhuylu Y, Murat S, Yasin Ş. Assessment of adult patients with cerebral palsy. *Turkish journal of physical medicine and rehabilitation*. 2020;66(4):429.
28. Kumar DS, Perez G, Friel KM. Adults with Cerebral Palsy: Navigating the Complexities of Aging. *Brain Sciences*. 2023;13(9):1296.
29. Blair E, Langdon K, McIntyre S, Lawrence D, Watson L. Survival and mortality in cerebral palsy: observations to the sixth decade from a data linkage study of a total population register and National Death Index. *BMC neurology*. 2019;19:1-11.
30. Kürtül Çakar M, Cinel G. The respiratory problems of patients with cerebral palsy requiring hospitalization: Reasons and solutions. *Pediatric Pulmonology*. 2021;56(6):1626-34.
31. Barkoudah E, Glader L. Cerebral palsy: Overview of management and prognosis. Up to Date. 2020.
32. Singhi P, Jagirdar S, Khandelwal N, Malhi P. Epilepsy in children with cerebral palsy. *Journal of child neurology*. 2003;18(3):174-9.
33. Kartal M, Gürbüz G, Yılmaz Ü, Ünalp A. Serebral palsi tanısıyla izlenen çocukların beyin MRG bulgularının ve klinik bulgularının ilişkilendirilmesi. *Journal of Dr Behcet Uz Children's Hospital*. 2016;6(2).
34. Reid SM, Modak MB, Berkowitz RG, Reddiough DS. A population-based study and systematic review of hearing loss in children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2011;53(11):1038-45.
35. Jesus AO, Stevenson RD. Optimizing nutrition and bone health in children with cerebral palsy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2020;31(1):25-37.
36. Rebelo F, Mansur IR, Miglioli TC, Meio MDB, Junior SCG. Dietary and nutritional interventions in children with cerebral palsy: A systematic literature review. *PLoS One*. 2022;17(7):e0271993.
37. Roig-Quilis M. Oromotor dysfunction in neuromuscular disorders: evaluation and treatment. *Neuromuscular Disorders of Infancy, Childhood, and Adolescence: Elsevier*; 2015. p. 958-75.
38. Kürklü NS, Kara ÖK, Erumcu MŞK, Altun HK, Şen E. Serebral Palsili Çocuklarda Oral Motor Fonksiyonlar ile Malnütrisyon Arasındaki İlişkinin Değerlendirilmesi Evaluation of the Relationship Between Oral Motor Functions and Malnutrition in Children with Cerebral Palsy. 2022.
39. Rempel GR, Colwell SO, Nelson RP. Growth in children with cerebral palsy fed via gastrostomy. *Pediatrics*. 1988;82(6):857-62.
40. Da Silva D, da Cunha MdSB, de Oliveira Santana A, dos Santos Alves A, Santos MP. Malnutrition and nutritional deficiencies in children with cerebral palsy: a systematic review and meta-analysis. *Public Health*. 2022;205:192-201.
41. Kangalgil M, Özçelik AÖ. Serebral palsili çocukların beslenme durumunun değerlendirilmesi. *Güncel Pediatri*. 2018;16(1):69-84.
42. Marchand V, Motil KJ. Nutrition support for neurologically impaired children: a clinical report of the North American Society for Pediatric Gastroenterology, Hepatology, and Nutrition. *Journal of pediatric gastroenterology and nutrition*. 2006;43(1):123-35.

43. Ferluga ED, Archer KR, Sathe NA, Krishnaswami S, Klint A, Lindegren ML, McPheeters ML. Interventions for feeding and nutrition in cerebral palsy. 2013.
44. Arvedson JC. Feeding children with cerebral palsy and swallowing difficulties. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013;67(S2):S9-S12.
45. Cichero JA, Lam P, Steele CM, Hanson B, Chen J, Dantas RO, 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.
46. Erlichman M. The role of speech language pathologists in the management of dysphagia, 1989. *Health technology assessment reports*. 1989(1):1-10.
47. Caramico-Favero DCO, Guedes ZCF, MORAIS MBd. Food intake, nutritional status and gastrointestinal symptoms in children with cerebral palsy. *Arquivos de gastroenterologia*. 2018;55:352-7.
48. Narawane A, Rappazzo C, Hawney J, Eng J, Ongkasuwan J. Videofluoroscopic swallow study findings and correlations in infancy of children with cerebral palsy. *Annals of Otolaryngology & Laryngology*. 2022;131(5):478-84.
49. ESPEN. Klinik Nütrisyonun Temelleri. Beşinci Baskı ed. Sobotka L, editor 2022. 532-5. p.
50. Samson-Fang L, Bell KL. Assessment of growth and nutrition in children with cerebral palsy. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013;67(S2):S5-S8.
51. Stallings VA, Zemel BS, Davies JC, Cronk CE, Charney EB. Energy expenditure of children and adolescents with severe disabilities: a cerebral palsy model. *The American journal of clinical nutrition*. 1996;64(4):627-34.
52. Kuperminc MN, Gottrand F, Samson-Fang L, Arvedson J, Bell K, Craig GM, Sullivan PB. Nutritional management of children with cerebral palsy: a practical guide. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2013;67(S2):S21-S3.
53. Demirbağ Ö. Sağlıklı çocuklarda segmental ekstremite uzunluğundan boy tahmini ve serebral palside uygulanması. 2018.
54. García-Iñiguez JA, Vásquez-Garibay EM, García-Contreras A, Romero-Velarde E, Troyo-Sanroman R. Assessment of anthropometric indicators in children with cerebral palsy according to the type of motor dysfunction and reference standard. *Nutrición Hospitalaria*. 2017;34(2):315-22.
55. Stevenson RD. Use of segmental measures to estimate stature in children with cerebral palsy. *Archives of pediatrics & adolescent medicine*. 1995;149(6):658-62.
56. Day SM, Strauss DJ, Vachon PJ, Rosenbloom L, Shavelle RM, Wu YW. Growth patterns in a population of children and adolescents with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2007;49(3):167-71.
57. Brooks J, Day S, Shavelle R, Strauss D. Low weight, morbidity, and mortality in children with cerebral palsy: new clinical growth charts. *Pediatrics*. 2011;128(2):e299-e307.
58. Expósito D, Morales-Suarez M, Soriano J, Soler C. Tools for Nutrition Assessment of Adults with Cerebral Palsy: Development of a Gold Standard. *Current Nutrition Reports*. 2023;12(3):545-53.
59. Rapp Jr CE, Torres MM. The adult with cerebral palsy. *Archives of family medicine*. 2000;9(5):466.
60. Zaffuto-Sforza CD. Aging with cerebral palsy. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics*. 2005;16(1):235-49.
61. Tsai AC, Hsu HY, Chang TL. The Mini Nutritional Assessment (MNA) is useful for assessing the risk of malnutrition in adults with intellectual disabilities. *Journal of clinical nursing*. 2011;20(23-24):3295-303.
62. Penagini F, Mameli C, Fabiano V, Brunetti D, Dilillo D, Zuccotti GV. Dietary intakes and nutritional issues in neurologically impaired children. *Nutrients*. 2015;7(11):9400-15.
63. Borsani B, Biganzoli G, Penagini F, Bosetti A, Penderzza E, Perico V, et al. Resting energy expenditure in children and adolescents with cerebral palsy: accuracy of available prediction formulas and development of population-specific methods. *Frontiers in Pediatrics*. 2023;11.
64. Krick J, Murphy PE, Markham JF, Shapiro BK. A proposed formula for calculating energy needs of children with cerebral palsy. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 1992;34(6):481-7.
65. Culley WJ, Middleton TO. Caloric requirements of mentally retarded children with and without motor dysfunction. *The Journal of pediatrics*. 1969;75(3):380-4.
66. Penagini F, Borsani B, Bosetti A, Mameli C, Dilillo D, Ramponi G, et al. Resting energy expenditure in children with cerebral palsy: Accuracy of available prediction formulae and development of a population-specific formula. *Clinical nutrition ESPEN*. 2018;25:44-9.
67. Azcue MP, Zello GA, Levy LD, Pencharz PB. Energy expenditure and body composition in children with spastic quadriplegic cerebral palsy. *The Journal of pediatrics*. 1996;129(6):870-6.
68. Rieken R, van Goudoever JB, Schierbeek H, Willemsen SP, Calis EA, Tibboel D, et al. Measuring body composition and energy expenditure in children with severe neurologic impairment and intellectual disability. *The American journal of clinical nutrition*. 2011;94(3):759-66.
69. García-Contreras AA, Vásquez-Garibay EM, Romero-Velarde E, Ibarra-Gutiérrez AI, Troyo-Sanroman R. Energy expenditure in children with cerebral palsy and moderate/severe malnutrition during nutritional recovery. *Nutrición Hospitalaria*. 2015;31(5):2062-9.
70. Viñas Torné C. Energy requirements in children with cerebral palsy. 2020.
71. Bell K, Samson-Fang L. Nutritional management of children with cerebral palsy. *European journal of clinical nutrition*. 2013;67(2):S13-S6.
72. Pencharz PB. Protein and energy requirements for 'optimal' catch-up growth. *European Journal of Clinical Nutrition*. 2010;64(S1):S5-S7.
73. Anker-van der Wel I, Smorenburg AR, de Roos NM, Verschuren O. Dose, timing, and source of protein intake of young people with spastic cerebral palsy. *Disability and rehabilitation*. 2020;42(15):2192-7.
74. Schoendorfer N, Tinggi U, Sharp N, Boyd R, Vitetta L, Davies PS. Protein levels in enteral feeds: do these meet requirements in children with severe cerebral palsy? *British journal of nutrition*. 2012;107(10):1476-81.
75. Elango R, Humayun MA, Ball RO, Pencharz PB. Evidence that protein requirements have been significantly underestimated. *Current Opinion in Clinical Nutrition & Metabolic Care*. 2010;13(1):52-7.
76. Prasad D, Bhriguvanshi A. Nutritional Issues and Management in Children with Cerebral Palsy. *Ann Pediatr Child Health*. 2022;10:1271.
77. Holliday MA, Segar WE. The maintenance need for water in parenteral fluid therapy. *Pediatrics*. 1957;19(5):823-32.
78. Grandjean AC, Grandjean NR. Dehydration and cognitive performance. *Journal of the American College of Nutrition*. 2007;26(sup5):549S-54S.
79. Benton D, Burgess N. The effect of the consumption of water on the memory and attention of children. *Appetite*. 2009;53(1):143-6.
80. Fragale N, Navarre N, Rogers J. General Nutrition for Children with Cerebral Palsy. In: Miller F, Bachrach S, Lennon N, O'Neil

- M, editors. Cerebral Palsy. Cham: Springer International Publishing; 2019. p. 1-10.
81. Costa A, Martin A, Arreola V, Riera SA, Pizarro A, Carol C, et al. Assessment of swallowing disorders, nutritional and hydration status, and oral hygiene in students with severe neurological disabilities including cerebral palsy. *Nutrients*. 2021;13(7):2413.
82. Santos MT, Batista R, Previtali E, Ortega A, Nascimento O, Jardim J. Oral motor performance in spastic cerebral palsy individuals: are hydration and nutritional status associated? *Journal of oral pathology & medicine*. 2012;41(2):153-7.
83. Romano C, Van Wynckel M, Hulst J, Broekaert I, Bronsky J, Dall'Oglio L, et al. European Society for Paediatric Gastroenterology, Hepatology and Nutrition Guidelines for the Evaluation and Treatment of Gastrointestinal and Nutritional Complications in Children With Neurological Impairment. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2017;65(2):242-64.
84. Hillesund E, Skranes J, Trygg KU, Bøhmer T. Micronutrient status in children with cerebral palsy. *Acta Paediatrica*. 2007;96(8):1195-8.
85. Reynolds EH. The neurology of folic acid deficiency. Elsevier; 2014. p. 927-43.
86. Kemnic TR, Coleman M. Vitamin E deficiency. StatPearls [Internet]: StatPearls Publishing; 2023.
87. Hariprasad P, Elizabeth K, Valamparampil MJ, Kalpana D, Anish T. Multiple nutritional deficiencies in cerebral palsy compounding physical and functional impairments. *Indian journal of palliative care*. 2017;23(4):387.
88. Alenazi KA. Vitamin D deficiency in children with cerebral palsy: a narrative review of epidemiology, contributing factors, clinical consequences and interventions. *Saudi Journal of Biological Sciences*. 2022;29(4):2007-13.
89. İspiroğlu E, Güler E, Dilber C, Dalkıran T, Olgar Ş, Davutoğlu M, Garipardıç M. Anemia, vitamin B12, folic acid and iron deficiency in children who can not feed themselves due to neurological disease. *Turkish Archives of pediatrics*. 2012;47(3):199-203.
90. Benfer KA, Weir KA, Bell KL, Ware RS, Davies PS, Boyd RN. Longitudinal cohort protocol study of oropharyngeal dysphagia: relationships to gross motor attainment, growth and nutritional status in preschool children with cerebral palsy. *BMJ open*. 2012;2(4):e001460.
91. Carman KB, Aydın K, Kilic Aydın B, Cansu A, Direk MC, Durmus S, et al. Evaluation of micronutrient levels in children with cerebral palsy. *Pediatrics International*. 2022;64(1):e15005.
92. Dipasquale V, Aumar M, Ley D, Antoine M, Romano C, Gottrand F. Tube feeding in neurologically disabled children: hot topics and new directions. *Nutrients*. 2022;14(18):3831.
93. Madrigal C, Soto-Méndez MJ, Hernández-Ruiz Á, Valero T, Lara Villoslada F, Leis R, et al. Dietary Intake, Nutritional Adequacy, and Food Sources of Protein and Relationships with Personal and Family Factors in Spanish Children Aged One to <10 Years: Findings of the EsNuPI Study. *Nutrients*. 2021;13(4):1062.
94. Sullivan PB. Pros and cons of gastrostomy feeding in children with cerebral palsy. *Paediatrics and Child Health*. 2014;24(8):351-4.
95. Braegger C, Decsi T, Dias JA, Hartman C, Kolaček S, Koletzko B, et al. Practical Approach to Paediatric Enteral Nutrition: A Comment by the ESPGHAN Committee on Nutrition. *Journal of Pediatric Gastroenterology and Nutrition*. 2010;51(1):110-22.
96. Vernon-Roberts A, Wells J, Grant H, Alder N, Vadamalayan B, Eltumi M, Sullivan PB. Gastrostomy feeding in cerebral palsy: enough and no more. *Developmental Medicine & Child Neurology*. 2010;52(12):1099-105.
97. Klepper CM, Moore J, Gabel ME, Fleet SE, Kassel R. Pediatric formulas: Categories, composition, and considerations. *Nutrition in Clinical Practice*. 2023;38(2):302-17.
98. Lionetti P, Wine E, Ran Ressler R, Minor GJ, Major G, Zemrani B, et al. Use of fiber-containing enteral formula in pediatric clinical practice: an expert opinion review. *Expert Review of Gastroenterology & Hepatology*. 2023;17(7):665-75.
99. Pentiu S, O'Flaherty T, Santoro K, Willging P, Kaul A. Pured by Gastrostomy Tube Diet Improves Gagging and Retching in Children With Fundoplication. *Journal of Parenteral and Enteral Nutrition*. 2011;35(3):375-9.
100. Yi DY. Enteral Nutrition in Pediatric Patients. *Pediatric Gastroenterology, Hepatology & Nutrition*. 2018;21(1):12.
101. European Society for Paediatric Gastroenterology HaNE. Recommendations for nutritional management of children with neurological impairment (NI) 2019 [Available from: <https://espgan.info/files/Recommendations-for-Nutritional-Management-of-Children-with-Neurological-Impairment-NI.-ESPGHAN-Advice-Guide.-2019.-Ver1..pdf>].
102. Guide CP. Eating, drinking, and swallowing issues [Available from: <https://www.cerebralpalsy.org/kit/431>].
103. Guide CP. Nutritional health and meal plans [Available from: <https://www.cerebralpalsy.org/information/nutritional-health/meal-plans>].