

Article Arrival Date**25.11.2024****Article Published Date****20.12.2024****OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU OLAN ÇOCUKLARDA BESİN
DESTEKLERİNİN ROLÜ****THE ROLE OF NUTRITIONAL SUPPORT IN CHILDREN WITH AUTISM SPECTRUM
DISORDER****Biset GÜLER TOPAL¹,**

¹Yüksek Lisans Öğr., Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri
Enstitüsü, T.C. Bandırma Onyedi Eylül Üniversitesi BANDIRMA/BALIKESİR/TURKİYE,

0009-0009-8937-0553

Hande ÖNGÜN YILMAZ²

²Doç. Dr., Beslenme ve Diyetetik Bölümü, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, T.C. Bandırma Onyedi
Eylül Üniversitesi BANDIRMA/BALIKESİR/TURKİYE

0000-0002-3497-567X

80

Özet

Otizm spektrum bozukluğu (OSB), çocuğun bilişsel işlevlerinin bozulmasıyla karakterize olan, prevalansı son yıllarda sürekli artan nörogelişimsel bozukluktur. Hastalığın gelişimini hem genetik hem de çevresel faktörlerin etkileyebileceği düşünülmektedir. Çevresel faktörler grubunda beslenme, OSB gelişiminde kritik bir rol oynamaktadır. Otizm spektrum bozukluğu olan bireyler, besin seçiciliği, besinlerin sindirimi ve emilimindeki sıkıntılar nedeniyle beslenmelerinde ciddi sorunlar yaşarlar. Bu nedenle otizmliler çocukların beslenme kalitesi sağlıklı çocuklara göre daha düşüktür. Otizmliler çocukların genel olarak besin değeri düşük, enerji açısından yoğun gıdaları tercih etmeleri; metabolizmalarını değiştirerek oksidatif radikallerin birikmesine yol açmakta zihinsel ve fiziksel olarak olumsuz etkilenmelerine neden olmaktadır. Son zamanlarda yapılan araştırmalar, OSB semptomlarını kontrol etmede veya azaltmada, otizmliler çocukların yaşam kalitelerini arttırmada beslenme müdahalelerinin önemini vurgulamaktadır. Otizm spektrum bozukluğu olan çocuklarda, artmış oksidatif stres, metilasyon yolu yetersizliği, mitokondriyal bozukluklar, sülfat eksikliği ve lityum eksikliği olmak üzere çeşitli metabolik sorunlar nedeniyle besin takviyesine olan ihtiyaç artmaktadır bu nedenle besin destekleri otizmde yaygın olarak kullanılmaktadır. Araştırmalar otizm spektrum

bozukluğu olan çocukların hastalığın ilerlemesinden ve semptomların sınıflandırılmasından bağımsız olarak farklı şekilde beslendiğini göstermiştir. Birçoğunda diyet değişiklikleri ve farklı yeme düzenleri gösteren yeme bozuklukları vardır. Besin desteklerinin ve belirli diyetlerin OSB'li çocuklarda gastrointestinal semptomları ve nörolojik bozuklukları potansiyel olarak değiştirip değiştiremeyeceği belirsizliğini korumaktadır. Sunulan sonuçlar daha fazla araştırmanın yolunu açmaktadır ve OSB'nin daha iyi anlaşılmasının etkili beslenme stratejilerinin geliştirilmesini sağlayacağına dair umut vermektedir. Son zamanlarda yapılan çalışmalar da besin desteklerinin OSB semptomlarını kontrol etmede veya azaltmada yararlı olduğunu göstermektedir. Bu besin desteklerinden bazıları B-6 vitamini ve magnezyum, B-12 vitamini, C vitamini, A vitamini, omega-3, probiyotik ve deve sütü takviyesidir. Besin desteklerinin terapötik kanıtları çok yeni olsa da OSB semptomlarını hafifletmek, yaşam kalitesini arttırmak ve gelecekteki tedavileri planlamak için umut vericidir

Anahtar Kelimeler: Otizm spektrum bozukluğu, besin takviyeleri, beslenme, mikrobeyinler

Abstract

Autism spectrum disorder (ASD) is a neurodevelopmental disorder characterized by the deterioration of the child's cognitive functions, the prevalence of which has been steadily increasing in recent years. It is thought that genetic and environmental factors may affect the development of the disease. Among the environmental factors group, nutrition plays a critical role in the development of ASD. Individuals with autism spectrum disorder experience serious nutritional problems due to food selectivity and difficulties in digesting and absorbing nutrients. For this reason, the nutritional quality of children with autism is lower than that of healthy children. Children with autism generally prefer foods with low nutritional value and high energy density, which changes their metabolism and leads to the accumulation of oxidative radicals, causing negative mental and physical effects. Recent research highlights the importance of nutritional interventions in controlling or reducing ASD symptoms and improving the quality of life of children with autism. In children with autism spectrum disorder, the need for nutritional supplements increases due to various metabolic problems such as increased oxidative stress, methylation pathway insufficiency, mitochondrial disorders, sulfate deficiency, and lithium deficiency, therefore nutritional supplements are widely used in autism. Research has shown that children with autism spectrum disorder feed differently, regardless of disease progression and symptom classification. Many have eating disorders that feature dietary changes and different eating patterns. It remains unclear whether nutritional supplements and specific diets can potentially modify gastrointestinal symptoms and neurological deficits in

children with ASD. The results presented pave the way for further research and offer hope that a better understanding of ASD will enable the development of effective nutritional strategies. Recent studies also show that nutritional supplements are useful in controlling or reducing ASD symptoms. Some of these nutritional supplements are vitamin B-6 and magnesium, vitamin B-12, vitamin C, vitamin A, omega-3, probiotics, and camel milk supplements. Although therapeutic evidence for nutritional supplements is very new, it is promising for relieving ASD symptoms, improving quality of life, and planning future treatments.

Keywords: Autism spectrum disorder, nutritional supplements, nutrition, micronutrients

1.GİRİŞ

Otizm spektrum bozukluğu(OSB), sosyal iletişim zorlukları, kısıtlı ilgi alanları, tekrarlayan davranışlar ve duyuşsal anormalliklerle karakterize nörogelişimsel bir bozukluktur (Siafis ve ark.,2022). Otizmin patofizyolojisi ve psikolojisinin aşırı opioid aktivitesi ile açıklanabileceği öne sürülmektedir. Beslenme yoluyla alınan ve yetersiz metabolize edilen proteinlerin peptitlere parçalandığı ve bu peptitlere bağlanan ve biriken opioidlerin OSB’de belirtilen anormal davranışlara yol açtığı düşünülmektedir (Millward, Ferriter, Calver, Connell-Jones, 2008). OSB’li bireylerin kanda, beyin omurilik sıvısında ve idrarda besinlerden gelen yüksek konsantrasyonlarda amino asit ve peptitlere ek olarak, daha fazla inflamatuvar sitokin dolaşımı, modifikasyonlar ve bağırsak iltihabı gibi çeşitli biyolojik değişikliklere sahip olduğu gözlemlenmiştir. Bu durum otizmin beslenme ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermektedir (Da Silva, 2011). OSB’ li çocuklardaki metabolik anormallikler, beslenme yoluyla alınan zararlı olabilecek bileşiklerin geçmesine izin veren yüksek bağırsak geçirgenliğinden de kaynaklanabilmektedir. Bu durum otizimli çocuklarda nörolojik değişikliklere yol açabilmektedir (Monteiro, Santos, Gomes, Rito, 2020). Ayrıca OSB’ li çocuklar, belirli renk, şekil ve dokudaki besinleri tercih etmektedirler ve bu duruma bağlı diyetlerin bir sonucu olarak beslenme yetersizliklerine ve eksikliklerine daha duyarlıdır(Adams ve ark., 2011). Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların, artmış oksidatif stres, yetersiz metilasyon, mitokondriyal bozukluklar, serebral folat taşıyıcı antikorlar, sülfat eksikliği ve lityum eksikliği dahil olmak üzere çeşitli metabolik sorunlar nedeniyle vitamin mineral takviyesine olan ihtiyaçları artabilmektedir. Vitaminler ve mineraller birçok enzimatik reaksiyonda yardımcı olarak rol almaktadır (Adams, Kirby, Audhya, Whiteley, Bain, 2022). Diyet takviyeleri otizmde yaygın olarak kullanılmaktadır. Yapılan çalışmalarda OSB’li çocukların %54’ünün diyet takviyeleri, özellikle de multi-vitamin ve mineral takviyeleri aldığı bildirilmiştir (Stewart ve ark.,2015). 539 hekimin katıldığı bir ankete göre, vitamin/mineral takviyeleri otizm için en yaygın önerilen

beslenme müdahaleleri arasındadır ve otizmlı çocuklar için hekimlerin %49'u tarafından önerilmektedir (Golnik ve Ireland, 2009). OSB tedavisinde beslenme müdahalelerinin amacı, vücuda giren besin maddelerinin metabolizmasının neden olduğu zararlı etkileri en aza indirmektir (Adams, Kirby, Audhya, Whiteley, Bain, 2022). Son zamanlarda yapılan çalışmalar besin desteklerinin OSB semptomlarını kontrol etmede veya azaltmada yararlı olduğunu göstermektedir (Amadi, Orish, Frazzoli, Orisakwe, 2022). Bu besin desteklerinden bazıları B-6 vitamini ve magnezyum, B-12 vitamini, C vitamini, A vitamini, omega-3 ve deve sütü takviyesidir. Besin desteklerinin terapötik kanıtları çok yeni olsa da OSB semptomlarını hafifletmek ve gelecekteki tedavileri planlamak için umut vericidir.

2. OTİZM SPEKTRUM BOZUKLUĞU VE BESİN DESTEKLERİ

Temel fizyolojik ihtiyaçlar arasında yer alan beslenme tüm insanlar için önemlidir. Beslenme, OSB'li bireylerin yaşadığı gastrointestinal sorunların iyileşmesinde önemli rol oynamaktadır (Rodop, Başkaya, Altuntaş, Erbaş, 2021). OSB 'nin, beslenmenin etki edebileceği bağışıklık düzensizliği, iltihaplanma, bozulmuş mitokondriyal fonksiyon ve oksidatif stres gibi biyolojik süreçlerle ilişkili olduğu bilinmektedir (Van der ve ark., 2022). Ayrıca OSB'li çocuklar besin seçiciliği, besinlerin sindirimi ve emilimindeki sıkıntılar nedeniyle beslenmelerinde önemli sorunlar yaşamaktadır bu da dengeli beslenmeyi OSB'li çocuklar için daha da önemli hale getirmektedir (Sivamaruthi, Suganthy, Kesika, Chaiyasut, 2020). OSB 'li birçok çocuk, besin seçiciliği ve diyet dengesizlikleri nedeniyle düşük kilolu veya aşırı kilolu/obez olma ile ilgili zorluklarla karşı karşıyadır (Molina-López, Leiva-García, Planells, 2021). Otizm spektrum bozukluğunda oksidatif stres, gastrointestinal sorunlar, alerjiler ve kilo yönetimi zorluklarının birleşik faktörleri göz önüne alındığında, bu popülasyon için minimum beslenme gereksinimlerini karşılayarak gıda alımını düzenleyen diyet müdahalelerini uygulamak esastır (Pérez-Cabral ve ark., 2024). Birçok çalışma otizmlı bireylerin beslenme eksikliklerinin tıbbi ve psikolojik müdahalelerle birlikte yağ asitleri, omega-3, probiyotikler, vitaminler ve mineraller gibi çeşitli besin takviyeleriyle desteklenmesi gerektiğini göstermektedir (Kawicka ve Regulska-Ilow, 2013). Ancak OSB' li çocuklar için herhangi bir besin takviyesi veya diyet terapisinin kullanımını destekleyecek çok az kanıt bulunmaktadır bu nedenle bu takviyelerin OSB popülasyonlarındaki etkinliğine ilişkin daha fazla araştırma gerekmektedir (Trudeau, Madden, Parnell, Gibbard, Shearer, 2019).

2.1.B-6 Vitamini ve Magnezyum

B-6 vitamini, selenyum ve magnezyum gibi besin takviyelerinin otizmlı çocuklar üzerindeki etkilerini araştırmak için çalışmalar yapılmıştır. Suda çözünen bir vitamin olan B6 vitamini,

beyin fonksiyonu bileşiklerinin sentezlenmesi ve nörotransmitterlerin ve amino asitlerin metabolize edilmesi gibi çeşitli fizyolojik süreçlerde çok önemlidir. OSB için B6 vitamininin önemi, beyin fonksiyonu ve davranışında önemli olan dopamin ve serotonin gibi nörotransmitterlerin metabolizmasındaki rolünden kaynaklanmaktadır (Khan, Rahman, Akhter, Momen, Raihan 2021). Çeşitli çalışmalarda OSB'li bireylerde vitamin takviyesi öncesi ve sonrası piridoksin düzeyi tespit edilmiştir. Kombine dozda mg ve B-6 vitamini verildikten sonra davranışsal iyileşmeler gözlemlenmiştir (Robea, Luca, Ciobica, 2020). Buna karşın B6 ve Mg takviyesini araştıran 7 randomize kontrollü çalışmayı kapsayan 2017 tarihli bir incelemede yazarlar, takviyenin OSB semptomlarını iyileştirmede yararlı olmadığı sonucuna varmıştır (Li, Li ve Xiang, 2020).

2.2. B-12 vitamini

Metilkobalamin veya B12 Vitamini vücutta doğal olarak oluşan çok önemli bir besin ögesidir. DNA sentezi ve sinir sistemi dahil olmak üzere çeşitli biyokimyasal süreçlerde hayati öneme sahiptir. Araştırmalar metilkobalaminin OSB ile ilişkili klinik semptomları potansiyel olarak iyileştirebileceğini göstermektedir (Al-Beltagi, Saeed, Bediwy, Elbeltagi ve Alhawamdeh 2023). Čorejová ve arkadaşları tarafından yapılan bir araştırma, ağızdan günde 500 µg metilkobalamin ile uygulanan 200 günlük tedavinin OSB'li çocuk ve yetişkinlerin klinik ve psikolojik durumlarını kademeli olarak iyileştirdiği bulunmuştur. En iyi gelişimi sosyal alan becerisi gösterirken bunu bilişsel, davranışsal ve iletişim özelliklerin izlediği bildirilmiştir. Çalışma aynı zamanda klinik ve psikolojik durumdaki değişiklikler ile indirgenmiş glutatyon düzeyi ve indirgenmiş/oksidize glutatyon oranı arasında güçlü bir ilişki olduğunu ortaya koymuştur (Čorejová ve ark.,2022). Rossignol ve Fry tarafından yürütülen bir meta-analize göre, metilkobalamin Vitamin B12'nin (haftada iki ila üç kez 64.5-75 µg/kg/doz) deri altı enjeksiyonlarının uygulanması, OSB'nin metabolik anormalliklerini ve klinik semptomlarını etkili bir şekilde iyileştirebileceği gözlemlenmiştir. Bu semptomlar arasında iletişim becerisi, kişisel yaşam becerileri, kişilerarası ilişkiler, boş zaman aktiviteleri ve sosyal becerilerin yanı sıra uyku bozuklukları, gastrointestinal semptomlar yer almaktadır (Rossignol ve Frye 2021).

2.3. C vitamini

C vitamini veya askorbik asit, oksidan ajanları nötralize eden ve uzaklaştıran ve güçlü bir indirgeyici ajan görevi görürken diğer antioksidanları geri dönüştüren hidro çözümlü bir

antioksidandır (Berger ve ark.,2022). C vitaminin çok sayıda metabolik ara yolda görevli olduğu bilinmektedir. Otizm spektrum bozukluğu olan çocukların, düşük tüketim veya malabsorpsiyon nedeniyle meyve ve sebzeler açısından fakir diyetleri nedeniyle düşük C vitamini değerlerine sahip olma olasılıkları yüksektir (Pérez-Cabral ve ark., 2024). OSB'li 63 çocuk ve normal gelişim gösteren 50 çocukta besin alımına ilişkin karşılaştırmalı bir çalışma, OSB'li çocukların önemli ölçüde daha büyük bir kısmının C vitamini alımı için ortalama eşiğin altında olduğunu ortaya çıkardı (Malhi,Venkatesh, Bharti ve Singhi, 2017). Klinik çalışmalar, otizm spektrum bozukluğu olan bireylerde C vitamini ve glutatyonun antioksidan ağını geri yüklemeyi amaçlamıştır (Pérez-Cabral ve ark., 2024). Çift kör, plasebo kontrollü bir çalışmada, glutatyonun tek başına veya C vitamini ve N-asetil L-sistein ile birlikte kullanımının güvenliği ve etkinliği otizmlilerde sekiz hafta boyunca değerlendirilmiştir. Her iki tedavi de plaseboya kıyasla gelişimsel becerilerde ve davranışlarda iyileşmeler gözlemlenmiştir (Pangrazzi,Balasco, Bozzi, 2020).

2.4. A vitamini

Temel bir lipofilik mikro besin olan A Vitamini (retinol), merkezi sinir sisteminde (CNS) gen ekspresyonunu düzenleyen ve nöronal farklılaşmayı ve nöral tüp modelini kontrol eden sinyal yolunda rol oynamaktadır. Son zamanlarda önemli klinik kanıtlar anormal periferik A vitamini düzeylerinin dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), şizofreni ve yaygın anksiyete bozukluğu ile ilişkili olduğunu ileri sürmektedir (Wang,Zhao, Gao, 2021). Yapılan klinik çalışmalar, hamilelik sırasında annenin A vitamini de dahil olmak üzere mikro besinlerle desteklenmesinin çocukta otizm davranışlarını azaltabileceğini göstermektedir (Tan ve ark., 2020). Yapılan başka bir çalışmada periferik kandaki A vitamini düzeylerinin azalmasının, sağlıklı çocuklara kıyasla OSB'li çocuklarda OSB'nin bir belirtisi olabileceğini ve bu durumun otistik çocukların anormal mikro besin profiline ilişkin klinik kanıtları güçlendirdiğini ileri sürülmüştür. A vitamini ile OSB arasındaki ilişkiyi daha iyi doğrulamak için daha büyük örneklem büyüklüğüne sahip çalışmalara ihtiyaç vardır (Wang,Zhao, Gao, 2021).

2.5.Omega-3

Omega-3 yağ asitleri, beyin fonksiyonu ve gelişimi için hayati önem taşıyan çoklu doymamış yağ asitleridir. Genellikle somon, uskumru ve sardalya gibi yağlı balıkların yanı sıra keten tohumu ve ceviz gibi bazı bitki bazlı kaynaklarda bulunurlar. Çalışmalar omega-3 yağ asitlerinin, bilişsel ve davranışsal süreçleri, beyin sağlığını ve gelişimini destekleyebilecek antiinflamatuvar ve nöroprotektif özelliklere sahip olduğunu göstermektedir (Al-Beltagi ,Saeed, Bediwy , Elbeltagi ve Alhawamdeh 2023). Bazı çalışmalar, omega-3 yağ asidi takviyesinin,

OSB'li çocukların öğrenme becerileri, ebeveynlerinin genel sağlık ve davranış gözlemleri, olmak üzere çok çeşitli sonuçlarda iyileşme bildirmektedir(Bent, Bertoglio ve Hendren, 2009). *Cheng ve arkadaşlarının* yürüttüğü bir meta-analize göre, omega-3 yağ asidi takviyesinin OSB'li bireylerde hiperaktivite, üzerinde olumlu etkileri olabileceği bulunmuştur. Bununla birlikte, OSB'li bireylerde omega-3 yağ asidi takviyesinin etkilerini araştıran çalışmaların sonuçları karışıktır ve OSB için omega-3 yağ asitlerinin etkinliğini ve optimal dozunu belirlemek için daha kapsamlı, iyi kontrollü çalışmalara ihtiyaç vardır (Cheng ve ark.,2017). Özellikle dil gelişimiyle ilgili olarak, OSB semptomları olan erken doğmuş küçük çocuklarda 3 ay boyunca ω -3 ve ω -6 takviyesi üzerine yapılan bir pilot çalışmada, tedavi grubunda plasebo grubuna göre motor becerilerinde bir artış olduğu ancak kelime üretiminde bir artış olmadığı gösterilmiştir (Sheppard ve ark.,2017). Benzer şekilde, ω -3 takviyesi ile tedavi edilen OSB'li 68 çocuk ve ergen üzerinde yapılan randomize bir çalışma, sosyal motivasyon ve sosyal iletişim alt ölçek puanlarında anlamlı iyileşme olduğunu göstermiştir (Parellada ve ark., 2017).

2.6 Probiyotik Takviyesi

Bağırsak sağlığını bağırsak-beyin eksenini aracılığıyla nörolojik işlevlerle ilişkilendiren kanıtlar göz önüne alındığında, probiyotik diyet müdahaleleri OSB'li bireyler için potansiyel bir terapötik yaklaşım olarak giderek daha fazla ilgi görmektedir (Sivamaruthi, Suganthy, Kesika, Chaiyasut, 2020). OSB'li birçok birey kabızlık, ishal ve karın ağrısı gibi davranışsal semptomları şiddetlendirebilen ve yaşam kalitesini olumsuz etkileyebilen gastrointestinal sorunlar yaşamaktadır. Faydalı bakterilerden oluşan probiyotikler, bağırsak mikrobiyotasında dengeyi yeniden sağlamaya, iltihabı azaltmaya, bağırsak bütünlüğünü iyileştirmeye ve beyin sağlığı ve davranışında rol oynayan kısa zincirli yağ asitleri gibi faydalı metabolitlerin üretimini teşvik etmeye yardımcı olmaktadır (Karhu ve ark., 2020). Üç ay boyunca probiyotik suşlarının bir karışımının (*B. longum*, *L. rhamnosus*, *L. acidophilus* ; gram başına 1×10^8 CFU; günde 5 g) takviyesi, OSB'li çocukların dışkı mikrobiyotasını, özellikle de Bifidobacteria ve Lactobacilli seviyesini önemli ölçüde arttırmış olduğu bulundu. OSB şiddeti ve gastrointestinal (GI) semptomlarının şiddeti sırasıyla ATEC ve altı maddelik bir GI Şiddet İndeksi (6-GSI) anketi ile ölçüldü ve OSB'li çocuklarda probiyotik takviyesinden sonra başlangıç seviyesine kıyasla azaldığı bulundu. Çalışma, probiyotik takviyesinin OSB'li çocuklarda davranış örüntüsünü ve GI rahatsızlıklarını iyileştirdiği bildirildi (Shaaban ve ark., 2018). Parracho ve arkadaşları, plasebo kontrollü, çift kör, çapraz tasarımlı bir beslenme deneyi yürüttü (12 haftalık çalışma süresi; bir grup üç hafta plasebo tedavisine tabi tutuldu, ardından üç hafta arınma dönemi ve ardından üç hafta probiyotik tedavisi, ardından üç hafta arınma dönemi; diğer grup

üç hafta probiyotik tedavisine tabi tutuldu, ardından üç hafta arınma dönemi ve ardından üç hafta plasebo tedavisi, ardından üç hafta arınma dönemi) ve probiyotik suşu *Lactobacillus plantarum* WCSF1'in bağırsak mikrobiyotası, bağırsak fonksiyonu ve OSB'li çocukların davranışları üzerindeki yararlı etkisini inceledi. Probiyotik alımı sırasında bağırsak fonksiyonu, plasebo beslenmesine kıyasla iyileşti. Bağırsak şişkinliği, karın ağrısı ve gaz gibi GI semptomlarının önemli ölçüde değişmediği bulundu, ancak dışkı kıvamının probiyotik beslenmesi sırasında plasebo tedavisine kıyasla önemli ölçüde iyileştiği görüldü (Parracho ve ark.,2010).

2.7. Deve Sütü Takviyesi

Deve sütü, inek sütüne göre besleyici ve sağlıklı bir alternatiftir. Hipoalerjenik, antioksidan, antibakteriyel ve antiviral özellikler sağlayan temel vitaminleri, mineralleri ve immünoglobulinleri içerir. Üstelik sindirimi diğer hayvanlardan elde edilen sütlere göre daha kolaydır, bu da onu daha geniş bir tüketici kitlesi için çekici hale getirmektedir (Oselu, Ebere ve Arimi 2023). Hem araştırmalar hem de kişisel açıklamalar, deve sütünün otizmlili kişilere fayda sağlayabilecek bazı özellikler içerebileceğini öne sürmektedir. Bunlar arasında daha düşük laktoz seviyeleri, farklı protein yapıları, daha yüksek vitamin ve mineral seviyeleri, olası bağışıklık düzenleyici etkiler ve oksidan stresi azaltma yeteneği yer aldığı düşünülmektedir. Al-Ayadhi ve arkadaşlarının yürüttüğü araştırmaya göre, iki haftalık bir süre boyunca deve sütü tüketiminin plesebo tüketenlerle karşılaştırıldığında çocukluk otizm derecelendirme ölçeğini (CARS), sosyal duyarlılık ölçeği'ni (SRS) ve OSB tedavisini iyileştirdiği bulunmuştur (Al-Ayadhi, Halepot, Al-Dress, Mitwali, Zainah, 2015).

3.SONUÇ

Takviye kullanımı, OSB'de kullanılan yaygın bir tamamlayıcı ve alternatif tıp biçimi olmaya devam etmektedir. Çeşitli takviyeler ve diyet müdahaleleri kullanılsa da, bilimsel fikir birliği, şu anda OSB'li çocuklar için herhangi bir besin takviyesi veya diyet terapisinin kullanımını destekleyecek çok az kanıt olduğu yönündedir. OSB'de optimum takviye stratejilerini belirlemek için bireysel takviyelerin fizyolojik ve psikolojik işleyiş üzerindeki etkilerinin gelecekte araştırılması gerekmektedir.

4.KAYNAKLAR

Adams, J. B., Audhya, T., McDonough-Means, S., Rubin, R. A., Quig, D., Geis, E., Gehn, E., Loresto, M., Mitchell, J., Atwood, S., Barnhouse, S., & Lee, W. (2011). Nutritional and

metabolic status of children with autism vs. neurotypical children, and the association with autism severity. *Nutrition & metabolism*, 8(1), 34. <https://doi.org/10.1186/1743-7075-8-34>

Adams, J. B., Kirby, J., Audhya, T., Whiteley, P., & Bain, J. (2022). Vitamin/mineral/micronutrient supplement for autism spectrum disorders: a research survey. *BMC pediatrics*, 22(1), 590. <https://doi.org/10.1186/s12887-022-03628-0>

Al-Ayadhi L Y, Halepot D M, Al-Dress A M, Mitwali Y, Zainah R. Behavioral Benefits of Camel Milk in Subjects with Autism Spectrum Disorder. *Journal of the College of Physicians and Surgeons--Pakistan: JCPSP*, 2015;25(11): 819–823

Al-Beltagi M, Saeed N K, Bediwy A S, Elbeltagi R, Alhawamdeh R. Role of gastrointestinal health in managing children with autism spectrum disorder. *World journal of clinical pediatrics*, 2023;12(4):171–196. <https://doi.org/10.5409/wjcp.v12.i4.171>

Amadi, C. N., Orish, C. N., Frazzoli, C., & Orisakwe, O. E. (2022). Dietary interventions for autism spectrum disorder: An updated systematic review of human studies. *Psychiatrike = Psychiatriki*, 33(3), 228–242. <https://doi.org/10.22365/jpsych.2022.073>

Bent S, Bertoglio K, Hendren R L. Omega-3 fatty acids for autistic spectrum disorder: a systematic review. *Journal of autism and developmental disorders*, 2009;39(8):1145–1154. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0724-5>

Berger, M. M., Shenkin, A., Schweinlin, A., Amrein, K., Augsburger, M., Biesalski, H. K., Bischoff, S. C., Casaer, M. P., Gundogan, K., Lepp, H. L., de Man, A. M. E., Muscogiuri, G., Pietka, M., Pironi, L., Rezzi, S., & Cuerda, C. (2022). ESPEN micronutrient guideline. *Clinical nutrition (Edinburgh, Scotland)*, 41(6), 1357–1424. <https://doi.org/10.1016/j.clnu.2022.02.015>

Cheng Y S, Tseng P T, Chen Y W, Stubbs B, Yang W C, Chen T Y, et al. Supplementation of omega 3 fatty acids may improve hyperactivity, lethargy, and stereotypy in children with autism spectrum disorders: a meta-analysis of randomized controlled trials. *Neuropsychiatric disease and treatment*, 2017;13:2531–2543. <https://doi.org/10.2147/NDT.S147305>

Čorejová A, Fazekaš T, Jánošíková D, Repiský J, Pospíšilová V, Miková M, et al. Improvement of the Clinical and Psychological Profile of Patients with Autism after Methylcobalamin Syrup Administration. *Nutrients*, 2022;14(10): 2035. <https://doi.org/10.3390/nu14102035>

Da Silva, N. I. (2011). *Relação entre hábito alimentar e síndrome do espectro autista* (Doctoral dissertation, Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”).

- Golnik, A. E., & Ireland, M. (2009). Complementary alternative medicine for children with autism: a physician survey. *Journal of autism and developmental disorders*, 39(7), 996–1005. <https://doi.org/10.1007/s10803-009-0714-7>
- Karhu, E., Zukerman, R., Eshraghi, R. S., Mittal, J., Deth, R. C., Castejon, A. M., Trivedi, M., Mittal, R., & Eshraghi, A. A. (2020). Nutritional interventions for autism spectrum disorder. *Nutrition reviews*, 78(7), 515–531. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuz092>
- Kawicka, A., & Regulska-Ilow, B. (2013). How nutritional status, diet and dietary supplements can affect autism. A review. *Roczniki Panstwowego Zakladu Higieny*, 64(1), 1–12.
- Khan F, Rahman M S, Akhter S, Momen A B I, Raihan S G. Vitamin B6 and magnesium on neurobehavioral status of autism spectrum disorder: a randomized, double-blind, placebo controlled study. *Bangladesh Journal of Medicine*, 2021;32(1):12-8.
- Li Y J, Li, Y. M, Xiang D X. Supplement intervention associated with nutritional deficiencies in autism spectrum disorders: a systematic review. *European journal of nutrition*, 2018;57(7):2571–2582. <https://doi.org/10.1007/s00394-017-1528-6>
- Malhi P, Venkatesh L, Bharti B, Singhi P. Feeding Problems and Nutrient Intake in Children with and without Autism: A Comparative Study. *Indian journal of pediatrics*, 2017;84(4):283–288. <https://doi.org/10.1007/s12098-016-2285-x>
- Millward, C., Ferriter, M., Calver, S., & Connell-Jones, G. (2008). Gluten- and casein-free diets for autistic spectrum disorder. *The Cochrane database of systematic reviews*, (2), CD003498. <https://doi.org/10.1002/14651858.CD003498.pub3>
- Molina-López, J., Leiva-García, B., Planells, E., & Planells, P. (2021). Food selectivity, nutritional inadequacies, and mealtime behavioral problems in children with autism spectrum disorder compared to neurotypical children. *The International journal of eating disorders*, 54(12), 2155–2166. <https://doi.org/10.1002/eat.23631>
- Monteiro, M. A., Santos, A. A. A. D., Gomes, L. M. M., & Rito, R. V. V. F. (2020). AUTISM SPECTRUM DISORDER: A SYSTEMATIC REVIEW ABOUT NUTRITIONAL INTERVENTIONS. *Revista paulista de pediatria : orgao oficial da Sociedade de Pediatria de Sao Paulo*, 38, e2018262. <https://doi.org/10.1590/1984-0462/2020/38/2018262>
- Oselu S, Ebere R, Arimi J M. Camels, Camel Milk, and Camel Milk Product Situation in Kenya in Relation to the World. *International journal of food science*, 2022, 1237423. <https://doi.org/10.1155/2022/1237423>

Pangrazzi, L., Balasco, L., & Bozzi, Y. (2020). Natural Antioxidants: A Novel Therapeutic Approach to Autism Spectrum Disorders?. *Antioxidants (Basel, Switzerland)*, 9(12), 1186. <https://doi.org/10.3390/antiox9121186>

Parracho, H. M., Gibson, G. R., Knott, F., Bosscher, D., Kleerebezem, M., & McCartney, A. L. (2010). A double-blind, placebo-controlled, crossover-designed probiotic feeding study in children diagnosed with autistic spectrum disorders. *International Journal of Probiotics & Prebiotics*, 5(2), 69.

Parellada M, Llorente C, Calvo R, Gutierrez S, Lázaro L, Graell M, et al. Randomized trial of omega-3 for autism spectrum disorders: Effect on cell membrane composition and behavior. *European neuropsychopharmacology: the journal of the European College of Neuropsychopharmacology*, 2017;27(12):1319–1330.

<https://doi.org/10.1016/j.euroneuro.2017.08.426>

Pérez-Cabral, I. D., Bernal-Mercado, A. T., Islas-Rubio, A. R., Suárez-Jiménez, G. M., Robles-García, M. Á., Puebla-Duarte, A. L., & Del-Toro-Sánchez, C. L. (2024). Exploring Dietary Interventions in Autism Spectrum Disorder. *Foods (Basel, Switzerland)*, 13(18), 3010. <https://doi.org/10.3390/foods1318301>

Robea M A, Luca A C, Ciobica A. Relationship between Vitamin Deficiencies and Co-Occurring Symptoms in Autism Spectrum Disorder. *Medicina (Kaunas, Lithuania)*, 2020;56(5):245. <https://doi.org/10.3390/medicina56050245>

Rodop, B. B., Başkaya, E., Altuntaş, İ., & Erbaş, O. (2021). Nutrition effect on autism spectrum disorders. *Journal of Experimental and Basic Medical Sciences*, 2(1), 007-017.

Rossignol D A, Frye R E. The Effectiveness of Cobalamin (B12) Treatment for Autism Spectrum Disorder: A Systematic Review and Meta-Analysis. *Journal of personalized medicine*, 2021;11(8):784. <https://doi.org/10.3390/jpm11080784>

Shaaban, S. Y., El Gendy, Y. G., Mehanna, N. S., El-Senousy, W. M., El-Feki, H. S. A., Saad, K., & El-Asheer, O. M. (2018). The role of probiotics in children with autism spectrum disorder: A prospective, open-label study. *Nutritional neuroscience*, 21(9), 676–681. <https://doi.org/10.1080/1028415X.2017.1347746>

Sheppard K W, Boone K M, Gracious B, Klebanoff M A, Rogers L K, Rausch J, et al. Effect of Omega-3 and -6 Supplementation on Language in Preterm Toddlers Exhibiting Autism

Spectrum Disorder Symptoms. *Journal of autism and developmental disorders*, 2017;47(11):3358–3369. <https://doi.org/10.1007/s10803-017-3249-3>

Siafis, S., Çıray, O., Wu, H., Schneider-Thoma, J., Bighelli, I., Krause, M., Rodolico, A., Ceraso, A., Deste, G., Huhn, M., Fraguas, D., San José Cáceres, A., Mavridis, D., Charman, T., Murphy, D. G., Parellada, M., Arango, C., & Leucht, S. (2022). Pharmacological and dietary-supplement treatments for autism spectrum disorder: a systematic review and network meta-analysis. *Molecular autism*, 13(1), 10. <https://doi.org/10.1186/s13229-022-00488-4>

Sivamaruthi, B. S., Suganthy, N., Kesika, P., & Chaiyasut, C. (2020). The Role of Microbiome, Dietary Supplements, and Probiotics in Autism Spectrum Disorder. *International journal of environmental research and public health*, 17(8), 2647. <https://doi.org/10.3390/ijerph1708264>

Stewart, P. A., Hyman, S. L., Schmidt, B. L., Macklin, E. A., Reynolds, A., Johnson, C. R., James, S. J., & Manning-Courtney, P. (2015). Dietary Supplementation in Children with Autism Spectrum Disorders: Common, Insufficient, and Excessive. *Journal of the Academy of Nutrition and Dietetics*, 115(8), 1237–1248. <https://doi.org/10.1016/j.jand.2015.03.026>

Tan M, Yang T, Zhu J, Li Q, Lai X, Li Y, et al. Maternal folic acid and micronutrient supplementation is associated with vitamin levels and symptoms in children with autism spectrum disorders. *Reproductive toxicology (Elmsford, N.Y.)*, 2020;91:109–115. <https://doi.org/10.1016/j.reprotox.2019.11.009>

Trudeau, M. S., Madden, R. F., Parnell, J. A., Gibbard, W. B., & Shearer, J. (2019). Dietary and Supplement-Based Complementary and Alternative Medicine Use in Pediatric Autism Spectrum Disorder. *Nutrients*, 11(8), 1783. <https://doi.org/10.3390/nu11081783>

Wang N, Zhao Y, Gao J. Association Between Peripheral Blood Levels of Vitamin A and Autism Spectrum Disorder in Children: A Meta-Analysis. *Frontiers in psychiatry*, 2021;12:742937. <https://doi.org/10.3389/fpsy.2021.742937>

Van der Wurff, I., Oenema, A., de Ruijter, D., Vingerhoets, C., van Amelsvoort, T., Rutten, B., Mulkens, S., Köhler, S., Schols, A., & de Groot, R. (2022). A Scoping Literature Review of the Relation between Nutrition and ASD Symptoms in Children. *Nutrients*, 14(7), 1389. <https://doi.org/10.3390/nu14071389>