



Cornelia de Lange Sendromlu Çocukta Sensory Activation Solutions (SAS) Müzik Dinleti Programı Uygulamasının Bilişsel Seviye Üzerine Etkisi

Received: 25/10/2024

Published: 31/12/2024

Doi: 10.71051/jnlm.1573934

Onur Birol KIRIŞ^{1*}, Evren ERİK²

1- Üsküdar Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, M.A. (Müzik), Ph. D. Öğr. (Nörobilim), İstanbul, Türkiye, *Sorumlu Yazar: onurkiris@gmail.com

2- SenseCosmos FTR Danışmanlık, Uzman Fizyoterapist, İstanbul, Türkiye

ABSTRACT

Cornelia de Lange Syndrome (CdLS) is a rare genetic disorder characterized by cognitive and physical developmental delays. Sensory Activation Solutions (SAS) is a music and sound-based neural activation system designed to strengthen neural networks in the brain and enhance cognitive processes. This study was conducted using a single-subject research design within the framework of a quasi-experimental design. It examined the participation of a three-year-old child diagnosed with CdLS in the SAS music listening program, which comprised three cycles, each lasting 21 days, with daily sessions of 30 minutes. Post-intervention assessments indicated a 10-15% improvement in the child's cognitive abilities. These findings may suggest that music-based neuromodulation holds therapeutic potential for complex conditions such as CdLS.

KEYWORDS

Auditory Stimulation, CdLS, Cognition, Music Therapy, SAS

ÖZET

Cornelia de Lange Sendromu (CdLS), nadir görülen bir genetik bozukluk olup bilişsel ve fiziksel gelişim geriliği ile karakterizedir. Sensory Activation Solutions (SAS), müzik ve ses temelli bir nöral aktivasyon sistemi olarak beyindeki sinir ağlarını güçlendirmeyi ve bilişsel süreçleri iyileştirmeyi amaçlamaktadır. Bu çalışma, yarı deneysel bir yöntem kullanılarak tek denekli araştırma deseni çerçevesinde gerçekleştirilmiştir. Araştırmada, CdLS tanılı üç yaşındaki bir çocuğun toplam üç kürden oluşan SAS müzik dinleti programına, her biri 21 gün sürecek şekilde günde 30 dakika katılımı incelenmiştir. Müdahale sonrası çocuğun bilişsel becerilerinde %10-15 oranında bir ilerleme kaydedilmiştir. Bu bulgular, müzik tabanlı nöromodülasyonun CdLS gibi karmaşık durumlarda terapötik potansiyel taşıdığını gösterebilir.

ANAHTAR KELİMELE

Biliş, CdLS, İşitsel Uyarım, Müzik Terapisi, SAS



GİRİŞ

Cornelia de Lange sendromu (CdLS), otosomal dominant yolla aktarılan, multiple konjenital anomalilerle karakterize edilen ender görülen bir genetik bozukluktur. Bu sendrom, yüz deformiteleri, mikrosefali, büyüme geriliği, mental retardasyon, ekstremitelerde anormallikler ve gastrointestinal problemler gibi çeşitli klinik bulgularla tanımlanmaktadır (Kline vd., 2018). CdLS'nin genetik temelleri NIPBL, SMC1A, SMC3, RAD21 ve HDAC8 gibi çeşitli genlerdeki mutasyonlarla ilişkilendirilmiştir (Deardorff vd., 2012). Tanı sürecinde moleküler genetik testler, klinik değerlendirme ve fenotipik bulguların dikkatlice değerlendirilmesi önemlidir (Liu ve Krantz, 2009). CdLS'nin yönetimi, multidisipliner bir yaklaşımı gerektirmektedir ve bu hastaların yaşam kalitesini artırmak için erken tanı, müdahale ve destekleyici tedavilerin önemi vurgulanmaktadır (Kline vd., 2007).

Müzik, limbik sistem ve kortikal bölgeler arasındaki etkileşimleri teşvik ederek duygusal ve bilişsel işlevlerin entegrasyonuna yardım etmektedir (Sertbaş ve Torun, 2024). Bu entegrasyon, özellikle CdLS'li bireylerde bilişsel gelişimi destekleyen sinirsel bağlantıların güçlenmesine katkıda bulunabilir. Müziğin beyindeki işleyişi ve bilişsel süreçler üzerindeki etkilerini anlamak için yapılan çalışmalar, çeşitli görüntüleme tekniklerini ve nörofizyolojik ölçümleri kullanmaktadır. Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) ve pozitron emisyon tomografisi (PET) gibi beyin görüntüleme teknikleri, müziğin işlenmesi sırasında hangi beyin bölgelerinin etkinleştiğini ve bu bölgeler arasındaki etkileşimleri incelemek için kullanılmaktadır. Artık daha fazla araştırma, müziğin insanlar üzerindeki etkisinin sadece duygusal olmadığını; beyin gelişimi ve bilişsel gelişim üzerinde olumlu bir etkiye sahip olduğunu göstermektedir (Zhang, 2020). Son yıllarda yapılan birçok çalışma, müziğin bilişsel, duygusal-motor ve duygusal işlevlerle ilişkili çeşitli beyin yapılarını aktive ettiğini ve nörogelişimsel bozuklukları olan bireylerde olumlu etkiler sağladığını göstermektedir (Toader vd., 2023; Yıldırım Gökay

ve Şahin Kamişli, 2024). Müziğin çeşitli frekansları ve tonları, beynin farklı bölgelerinde nöral aktivasyonları tetikleyerek öğrenme ve gelişim süreçlerini olumlu yönde etkileyebilir. Bu nedenle, müziksel uyarılar uzun süreli, düzenli ve etkili bir şekilde tekrarlandığında beyindeki sinirsel bağlantıları yeniden yapılandırabilmektedir (Torun, 2016).

Araştırmalar, müzik terapisinin nörolojik rehabilitasyon, dil gelişimi ve bilişsel fonksiyonlar üzerindeki olumlu etkilerini kanıt temelli olarak ortaya koymaktadır (Bonomo vd., 2022). Müzik terapisi, yerleşik teknik ve yöntemlere sahip bilimsel bir disiplin olarak, Tomatis, Berard ve Nörolojik Müzik Terapisi (NMT) gibi çeşitli psikobilişsel sorunlara yönelik müzik tabanlı yaklaşımların gelişimine de zemin hazırlamıştır. Bu yaklaşımlar arasında yer alan Sensory Activation Solutions (SAS), 2009 yılında Steven Michaelis tarafından geliştirilmiş ve nöral aktivitelerin hedeflenen işlev doğrultusunda yönlendirilmesini amaçlamaktadır. Yapılandırılmış müziğin ritmik ve melodik unsurlarının bilişsel işlevler üzerindeki faydalarına dayanarak, SAS yöntemi; kolay uygulanabilirliği, uzaktan erişimle sürdürülebilirliği ve sürecin düzenli olarak izlenebilirliği gibi avantajlarıyla öne çıkmaktadır.

SAS metodunda, müzik ve konuşmaların beyin yarı küreleri arasındaki iletişimi artırıcı şekilde tasarlanmış olması, beynin iki yarı küresinin senkronize bir şekilde çalışmasını teşvik etmektedir. Bu sayede, iki yarı küre arasındaki koordinasyonun güçlendirilmesi bilişsel ve duygusal işlevlerde iyileşmeye katkıda bulunabileceği düşünülmektedir (Michaelis, 2013). Ses spektrumunun işlevsel açıdan önemli özelliklerine yönelik uygun nöral tepkileri başlatmak amacıyla özel olarak yapılandırılmış müzik, binaural frekans farklılıkları, ses ve anlatı modifikasyonlarını içeren SAS metodu, dinleyiciye özgü hazırlanan geniş bantlı orkestra müziği ve benzer akustik özelliklere sahip keskin piyano müziklerini kullanarak, terapi uygulamalarının gelişimsel süreçler ve öğrenme becerileri üzerindeki etkilerini desteklemektedir (Sertbaş ve Torun, 2024).

Bu çalışma, CdLS ile ilişkili bilişsel ve gelişimsel zorlukların ele alınmasında yapılandırılmış müziğin terapötik bir araç olarak kullanım potansiyelini incelemeyi ve literatüre özgün bir katkı sağlamayı amaçlamaktadır. Literatür taramaları, CdLS üzerine yapılan kapsamlı çalışmaların sınırlı olduğunu göstermiştir. Bu bağlamda, CdLS'li bireylerde müziğin olası terapötik etkilerini değerlendirmek üzere yapılandırılmış müzik tabanlı SAS metodunun uygulanması tercih edilmiştir. Çalışma, CdLS tanısı almış bir çocuğun bilişsel ve duygusal işlevlerini destekleme potansiyeline sahip SAS metodunun etkinliğini değerlendirerek, bu alandaki multidisipliner yaklaşımlara yenilikçi bir bakış açısı kazandırmayı hedeflemektedir.

METOT

Bu çalışmada, CdLS tanısı konulmuş bir çocuğun, her biri 21 gün süren ve toplamda üç kürden oluşan SAS müzik dinleti programına günlük 30 dakikalık katılımı incelenmiştir. Bu etkinin değerlendirilmesi amacıyla yarı deneysel bir yöntem çerçevesinde tek denekli araştırma deseni kullanılmıştır. Araştırmada, deneğe ilişkin bilgiler, kullanılan araştırma deseni, ölçme araçları ve elde edilen verilerin analizine dair ayrıntılar aşağıda sunulmaktadır.

Katılımcı Bilgileri

Sunulan çalışmada, 4 Şubat 2021 tarihinde 38 hafta 6 günlükken ve 2400 gram ağırlığında doğan, CdLS'li üç yaş bir aylık bir erkek çocuk ele alınmaktadır. Ailenin Sense Cosmos Fizyoterapi ve Rehabilitasyon Danışma Merkezi'ne başvurma nedeni, çocuğun fiziksel ve bilişsel işlevlerindeki yetersizliklerin gözlemlenmesidir.

Aileden alınan gelişim öyküsüne göre, çocuğun sağ elinde yüzük parmağı bulunmamakta ve serçe parmağı eklemsiz ve işlevsizdir. Doğum sonrası genel pediatrik muayene sürecinde çocuk, bilişsel işlevleri etkileyebilecek çeşitli durumların değerlendirilmesi için nöroloji, kulak-burun-boğaz, ortopedi ve göz bölümlerine sevk edilmiştir. İşitme becerilerinde önemli bir faktör olan İşitsel Beyinsapı Yanıtı

(ABR) testlerinde orta-ileri derecede işitme kaybı saptanmış, kulak yolunun dar olduğu belirlenerek işitme cihazı kullanımı önerilmiştir. Ortopedik incelemelerde çift taraflı kalça çıkığı ve dirsek fleksiyon kısıtlılığı tespit edilmiş olup bu durumların çocuğun motor gelişimi üzerindeki kısıtlamalarının yanı sıra, motor becerilerin bilişsel işlevlerle olan etkileşimi nedeniyle bilişsel becerileri üzerinde de olumsuz etkiler yaratabileceği öngörülmüştür.

Emme refleksi eksikliği nedeniyle 20 gün boyunca yoğun bakımda takip edilen çocuk, bu süreçte enfeksiyonlarla mücadele etmiş ve refleksi sonradan kazanmıştır. Ancak, beslenme şikayetleri devam etmiş ve pilor stenozu tanısıyla 60 günlükken ameliyat edilmiştir. Kalp ve solunum sorunları gözlemlenen çocuk için kardiyolojik takip başlatılmış ve aynı dönemde CdLS tanısı doğrulanmıştır. Göz kapaklarının düşüklüğü nedeniyle 2021'de frontal askı ameliyatı yapılmış, sürekli göz akıntısı sorununa yönelik ise 2024'te prob ve silikon entülyasyon işlemi gerçekleştirilmiştir. Bu sağlık uygulamalarına ek olarak, fizik tedavi ve ergoterapi desteği sürekli sağlanmış ve 24 aylıkken yürüme becerisi kazanılmıştır. Ancak, geçirdiği birçok tıbbi müdahale ve yaşadığı komplikasyonlar çocuğun motor becerilerinde kısıtlılıklara yol açmış, bu süreçte karşılaşılan beslenme yetersizlikleri, stres ve travma faktörleri bilişsel gelişim sürecini olumsuz yönde etkileyerek ilerlemesinde yavaşlamaya neden olmuştur.

Araştırma Deseni

Bu çalışma, Üsküdar Üniversitesi Etik Kurulu'ndan alınan 61351342 Aralık 2023-09 numaralı izin ile onaylanmıştır. Çocuğun bilişsel gelişimini desteklemek amacıyla uygulanan SAS müzik dinleti programı, toplamda üç kür halinde planlanmıştır. Her kür 21 gün sürmüş ve kürler arasında 1 hafta ara verilmiştir. Seanslar, günde 30 dakika süreyle, çocuğun gece uykusu sırasında ve annesinin gözetimi altında gerçekleştirilmiştir. Dinleti süresince kulaklıklar çıkarılmamış ve 21 günlük süre boyunca herhangi bir ara verilmemiştir. Program, her iki kulaklıktan farklı frekansta seslerin dinletilmesi esasına dayandığı ve kulaklıklar arası ses geçiş

tekniki kullanıldığı için dinletiler için stereo çıkışlı kulaklık tercih edilmiştir. Programın içeriği, kürler halinde yapılandırılmış ve her kür belirli bir nöral aktivasyonu hedefleyecek şekilde düzenlenmiştir.

Birinci Kür (6 Ocak- 26 Ocak 2024): İlk kürde, beyin dalgalarının 30 Hz'den 12 Hz'e kademeli olarak düşürülmesi hedeflenmiştir. Parasempatik sinir sistemini aktive ederek stresin azalması ve bilişsel işlevlerin iyileşmesine katkıda bulunabilmek adına solunum hızının dakikada 30'dan 14 nefese kadar yavaşlaması beklenmiştir (Çakar vd., 2018). Yumuşak interhemisferik müzik hareketleri dakikada 60 geçişle sınırlandırılmış, çoğunlukla sağ hemisferde konuşma, sol hemisferde müzik işlemi tercih edilmiştir. Bu yapılandırma ile özellikle başlangıç seviyesinde bilişsel hazırlığı ve hemisferler arası senkronizasyonu artırma amaçlanmıştır (Michaelis, 2013).

İkinci Kür (2 Şubat- 22 Şubat 2024): İkinci kürde beyin dalgaları 12 Hz ile 30 Hz arasında ayarlanırken solunum hızının yine dakikada 30'dan 14 nefese düşmesi beklenmiştir. Müzik hareketleri "yumuşak" (dakikada 60 geçiş) ve "dalgalandırılmış" (dakikada 100 geçiş) geçişlerle desteklenmiştir. Bu dönemde, sağ hemisferde konuşma ve sol hemisferde müzik hâkim olup, hemisferler arası etkileşimi artıracak interhemisferik geçişler de yer almıştır. Bu kürdeki yapı, bilişsel uyarılmayı artırarak adaptasyon süreçlerini desteklemeyi hedeflemiştir (Sertbaş ve Torun, 2024).

Üçüncü Kür (29 Şubat- 20 Mart 2024): Üçüncü kürde, beyin dalgaları yine 12 Hz ile 30 Hz arasında tutulmuş, solunum hızının dakikada 30'dan 14 nefese düşmesi hedeflenmiştir. Bu kürde "güçlü" interhemisferik müzik hareketleri (dakikada maksimum 180 geçiş) ve "dalgalandırılmış" geçişler (dakikada maksimum 100 geçiş) uygulanarak hemisferler arası daha dinamik bir etkileşim sağlanması beklenmiştir. Normal konuşma hızı ile uyaran yoğunluğu artmış ve bilişsel-emosyonel entegrasyonun güçlendirilmesi amaçlanmıştır. Bu kürde özellikle bilişsel esneklik ve duygusal dengeyi desteklemeye yönelik hedefler öne çıkarılmıştır (Michaelis, 2013).

Ölçme Araçları

Çalışmanın başlangıcında, çocuğun ve ailesinin kişisel bilgilerini içeren kısa bir anket formu uygulanmış, ayrıca bilişsel seviye değerlendirmesi amacıyla Erasmus+ Programı kapsamında Avrupa Komisyonu tarafından desteklenen 0-36 Aylık Gelişimi Risk Altındaki Çocuklar için Gelişimsel Destek Programı (GEDEP) formu tercih edilmiştir. GEDEP formu, gelişimsel risk altındaki çocuklar için özel olarak tasarlanmış kapsamlı bir değerlendirme aracı olarak çocuğun bilişsel gelişimine dair ayrıntılı veriler sunmakta; bu sayede çalışmanın başlangıcında ve sonunda uygulanarak bilişsel seviye değişimlerinin sistematik bir şekilde izlenmesine olanak tanımaktadır. Bu form, beş temel parametre hakkında bilgi sağlamaktadır: bilişsel seviyeler, dil-iletişim gelişimi, motor gelişimi, sosyal-duygusal gelişim ve öz bakım becerileri. Testin cevap kısmı üç seçenekten oluşmaktadır: "Yapamıyor", "Kısmen Yapabiliyor" ve "Yapabiliyor". Formdaki "yapamıyor" ve/veya "kısmen yapabiliyor" şeklinde işaretlenen beceriler, çocuğun GEDEP'i uygulayarak üzerinde çalışılması gereken becerileri hakkında bilgi vermektedir. Bu test, bilişsel seviye değerlendirmesi için 36 soru ve dil becerileri için alıcı dil ile ifade edici dil olarak iki kategoriye ayrılmış toplam 96 soru (35 alıcı dil, 61 ifade edici dil) içermektedir. Ayrıca, teste motor gelişim için 22 soru, sosyal-duygusal gelişim için 31 soru ve öz bakım becerileri için 42 soru eklenmiştir. Bu çalışmada, formun yalnızca bilişsel beceriler alt parametresine yönelik bölümü kullanılmıştır.

Ek olarak, çocuğun kaba motor ve denge, ince motor beceriler, duyuşsal sistem (işitsel, görsel, dokunsal), dikkat, konsantrasyon, sosyal beceriler, bilişsel beceriler, dil ve konuşma becerileri ile duygudurum ve davranış becerilerinin analiz edilmesi amacıyla 40 sorudan oluşan SAS Değerlendirme Ölçeği uygulanmıştır. Bu ölçek, çocuğun çok boyutlu gelişim süreçlerini ayrıntılı bir şekilde incelemek ve değerlendirmek amacıyla tasarlanmış olup, çalışma kapsamında yalnızca SAS ölçeğinin bilişsel beceriler bölümü sunulmuştur (Tablo 1).

Tablo 1. SAS Değerlendirme Ölçekleri Bilişsel Becerilere Ait Maddeler

1.	Fermuar kapatabilir ve cırtırtı açabilir.
2.	Geometrik şekilleri uygun yerlere yerleştirebilir.
3.	Tanıdığı kitapların görsellerini takip edebilir.
4.	Renkleri ve şekilleri gruplandırabilir.
5.	İki veya daha fazla yere saklanan nesneyi bulabilir.
6.	Taklit oyunları oynar.
7.	Oyunlarında olay sıralaması yapabilir.
8.	Basit yönergeleri yerine getirme konusunda güçlük çeker.
9.	İsmi söylenen nesneyi gösterebilir.
10.	Nesnelerin (çatal, kaşık, fırça vb.) ne işe yaradığını bilmez.
11.	İki adımlı yönergeleri takip edebilir.
12.	Hareketleri ve sözcükleri taklit etmekte güçlük çeker.
13.	Edinilmiş becerileri kaybeder.

Verilerin Analizi

Bu çalışmada, SPSS 27 yazılımı kullanılarak GEDEP testine verilen yanıtların istatistiksel analizleri gerçekleştirilmiş olup yalnızca bilişsel beceriler parametresi analiz edilmiştir. Bilişsel beceriler, SAS değerlendirme ölçeğinde kullanılan 5'li Likert sistemiyle yapılandırılmış sorulara verilen yanıtlar aracılığıyla da ölçülmüş ve sonuçlar yüzdesel olarak ifade edilmiştir. Yüzdesel dağılımın kullanılma sebebi tek kişilik bir örneklem olması ve GEDEP'in niceliksel bir değer yerine 'yapamıyor, kısmen yapabiliyor, yapabiliyor' şeklinde kategorize bir sonuç sunmasıdır. Kategorik değişkenlerin frekans analizi ile yüzdesel dağılımlarına ulaşılmıştır. Benzer şekilde tek kişilik bir örneklem olduğundan dolayı SAS Değerlendirme Ölçeğinin sonuçlarını aktarırken sadece toplam puanın betimsel istatistiği sunulmuştur.

BULGULAR

GEDEP testine verilen yanıtların dağılımı ilk figürde sunulurken (bkz. Figür 1), bilişsel becerileri değerlendiren 36 soruluk testin ön ve son test farklarının yüzdesel dağılımı ise ikinci figürde gösterilmektedir (bkz. Figür 2).

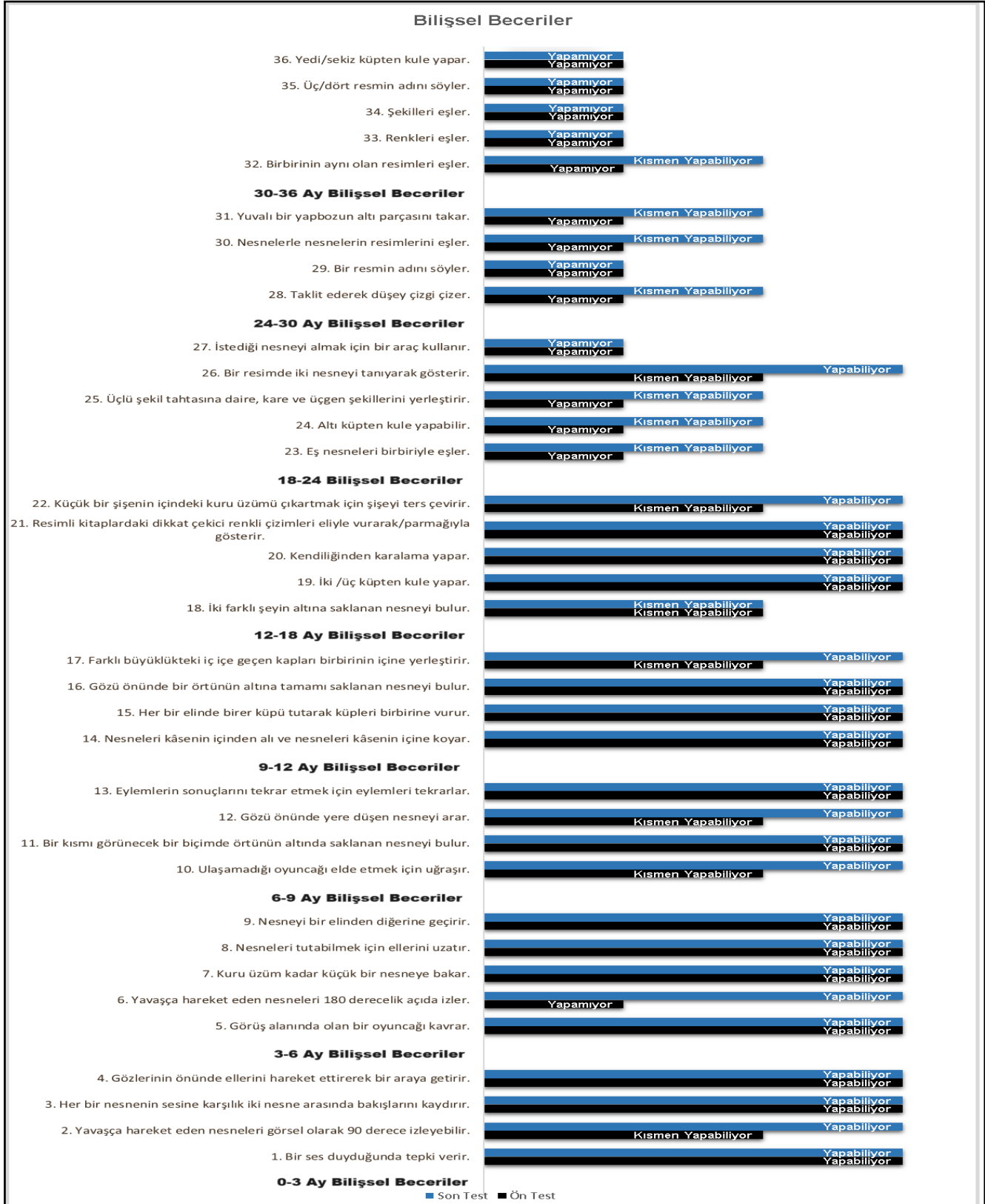


Fig 1. Bilişsel Becerilerin Ön Test ve Son Test Karşılaştırmalarına Ait Sütun Grafiği

GEDEP testine göre normal gelişim basamaklarında ilk 18 aylık süreçte yapamadığı ve/veya kısmen yapabiliyor olan becerileri yapabiliyor konuma gelmiştir. Bu beceriler arasında nesne takibi yapabilme ve farklı büyüklükteki iç içe geçen kapları birbirinin içine yerleştirmeyi artık yapabiliyor seviyededir. Aynı zamanda 12-18 aylıkken yapılması gereken şişe içerisinde kuru üzümü çıkarmak için şişeyi ters çevirme becerisini artık yapabiliyor seviyededir. 18-24 aylık beceriler incelendiğinde eş nesnelere birbirleri ile eşleme, altı küpten kule yapma, üçlü şekil tahtasında daire-kare-üçgen şekillerini yerleştirme becerilerini yapamıyor durumdayken kısmen yapabiliyor seviyeye gelmiştir. Bir resimdeki iki nesneyi gösterebilme becerisi ise kısmen yapabiliyordan yapabiliyor duruma gelmiştir. 24-30 aylık becerilere baktığımızda ise taklit ederek düşey çizgi çizebilme, nesnelere nesnelere resimlerini eşleme ve yuvalı bir yapbozun 6 parçasını takar becerilerinin yapamıyordan kısmen yapabiliyor seviyesine geldiği görülmektedir. 30-36 aylık becerilerde birbirinin aynı olan resimleri eşler becerisi yapamıyordan kısmen yapabiliyor seviyesine gelmiştir.

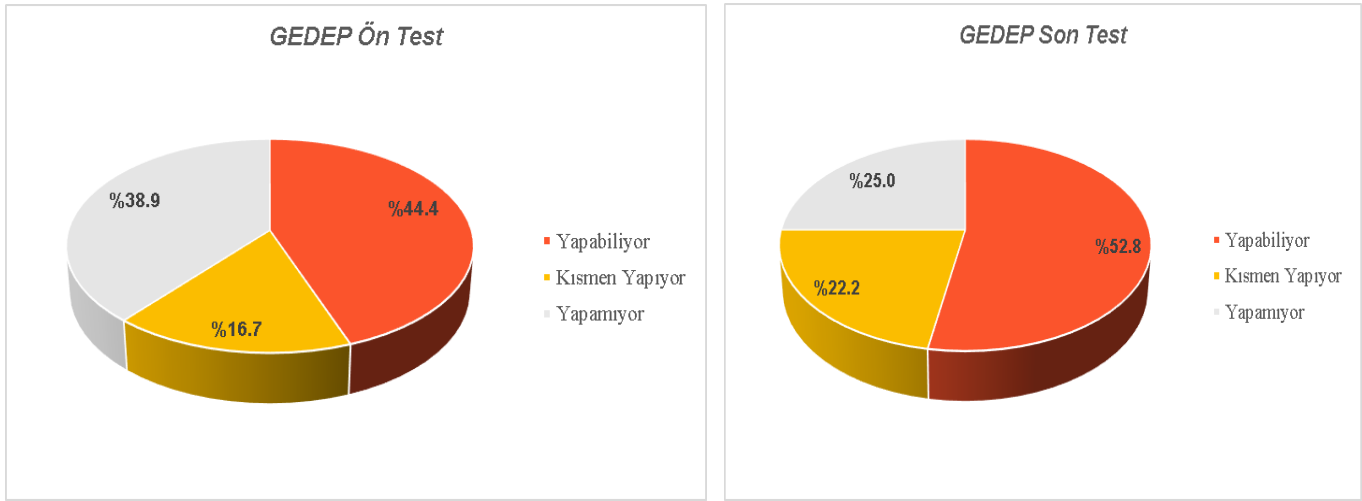


Fig 2. Bilişsel Becerilerin Ön Test ve Son Test Karşılaştırmalarına Ait Pasta Grafiği

Yukarıdaki pasta grafiğine göre, GEDEP ön test sonuçlarına göre verilen cevapların oranları şu şekildedir: %38,9 "yapamıyor", %16,7 "kısmen yapabiliyor" ve %44,4 "yapabiliyor". GEDEP son test sonuçlarına göre ise cevapların oranları şu şekilde değişmiştir: %25,0 "yapamıyor", %22,2 "kısmen yapabiliyor" ve %52,8 "yapabiliyor". Bu verilere göre, "yapamıyor" cevabında %13,9'luk bir azalma, "kısmen yapabiliyor" cevabında %5,5'lik bir artış ve "yapabiliyor" cevabında ise %8,4'lük bir artış gözlemlenmiştir. Bu değişiklikler, bilişsel beceri düzeyinde toplamda %13,9'luk bir artışa işaret etmektedir.

SAS değerlendirme ölçeğinin bilişsel beceriler bölümüne ait müdahale öncesi ve her kür sonrasında, ailenin verdiği yanıtlardan elde edilen değerlendirme sonuçları yüzdesel olarak ifade edilip Highcharts kullanılarak grafiksel olarak sunulmuştur (Bknz. Figür 3).

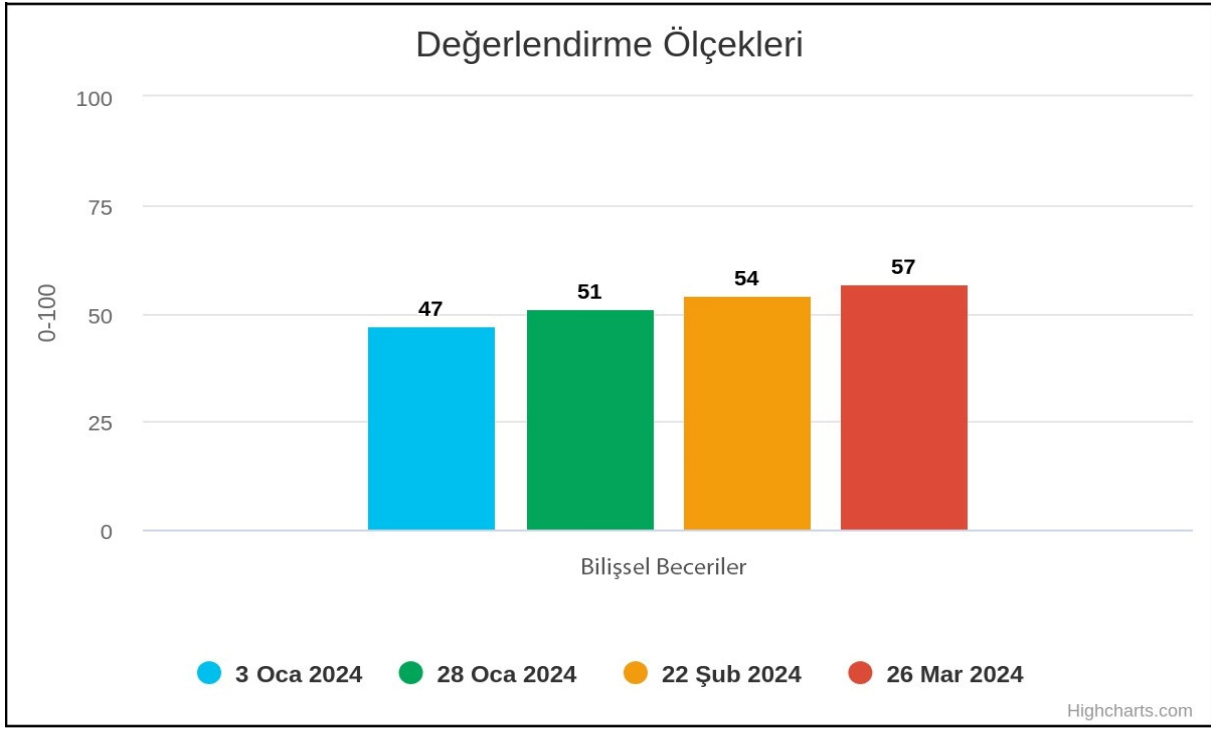


Fig 3. SAS Değerlendirme Ölçekleri Bilişsel Beceriler Grafiği

Ön test sonuçlarına göre, çocuğun aldığı puan 100 üzerinden %47 iken, birinci program sonrasında %51'e, ikinci programın ardından %54'e ve üçüncü program sonunda %57'ye yükselmiştir. Bu süreçte toplamda %10'luk bir ilerleme kaydedildiği gözlemlenmiştir.

TARTIŞMA

Bu çalışmada, CdLS tanılı bir çocuğa uygulanan SAS müzik dinleti programının bilişsel gelişim üzerindeki etkileri incelenmiştir. Çalışma sonucunda, müdahale sonrası çocuğun bilişsel becerilerinde %10-15 oranında bir ilerleme kaydedilmiştir. Bu bulgular, CdLS gibi karmaşık durumlarda müzik tabanlı nöromodülasyon yaklaşımlarının terapötik bir potansiyel taşıyabileceğini gösterebilir.

Müzik, duyuşsal, bilişsel ve duyuşsal bileşenlerin işlenmesini sağlayan çeşitli dağıtılmış kortikal modülleri etkileyen karmaşık bir yapıya sahiptir (Warren, 2008). Literatür, CdLS'li bireylerin genellikle müziği anlama, duyuşsal ifade ve iletişim becerilerinde güçlükler yaşadığını ortaya koymaktadır (Kline ve Deardorff, 2021). Bununla birlikte, SAS metodunun interhemisferik senkronizasyon ve binaural beats (çift kulak vuruşları) tekniklerini kullanarak, CdLS'li bireylerde duyuşsal deneyimi artırabileceği, duyuşsal ifadeyi teşvik edebileceği ve sosyal etkileşimleri geliştirebileceği öne sürülmektedir (Kırış, 2024). CdLS'nin kompleks klinik özellikleri ve bilişsel zorlukları göz önüne alındığında, müzik temelli nöral aktivasyon sisteminin terapötik destek potansiyelinin araştırılması hem duyuşsal denge hem de bilişsel gelişim açısından klinik pratiğe önemli katkılar sağlayabilir.

Literatürde yapılan çalışmalar, Down sendromu, otizm spektrum bozukluğu (OSB), zihinsel engellilik ve serebral palsi gibi tanılara sahip, sağlıklı gelişim göstermeyen çocuklarda müzik terapisinin birçok gelişim alanında olumlu etkiler yarattığını ortaya koymaktadır (Ölçer, 2018; Sakarkaya vd., 2019; Karataş ve Karataş, 2021). Bu bağlamda, müzik temelli müdahalelerin bilişsel gelişim üzerindeki etkilerini inceleyen araştırmalar, mevcut çalışmamızın bulgularını destekler niteliktedir. Örneğin, Lai vd.(2012) tarafından yapılan bir çalışmada, OSB'li çocuklarda müzikal yapının konuşmaya kıyasla bilişsel gelişim açısından daha etkili olduğu

belirtmiştir. Benzer şekilde, Hardy ve LaGasse (2013), işitsel ritmik uygulamaların OSB olan bireylerde duyu-motor becerileri geliştirdiğini rapor etmiştir.

Müzik dinlemenin yaratıcı biliş ve semantik bellek üzerinde olumlu etkiler yaratabildiğini gösteren çalışmalar (Eskine vd., 2020), müzik tabanlı müdahalelerin bilişsel işlevlerde iyileşme sağlayabileceği yönündeki hipotezleri destekler niteliktedir. Özellikle, müziğin hem semantik bellek geri çağırmasını hem de yaratıcı bilişi artırdığına dair bulgular, CdLS gibi kompleks nörogelişimsel durumlarda müzik temelli müdahalelerin nöroplastisiteye katkıda bulunabileceğini düşündürmektedir. Ancak, CdLS gibi nadir görülen sendromlara yönelik müzik temelli müdahaleler konusunda literatür oldukça sınırlıdır.

Mevcut çalışma, CdLS tanılı bireylerde müzik temelli müdahalelerin etkilerini inceleyen bu alandaki boşluğu doldurmaya yönelik özgün bir katkı sağlayabilir. Bu kapsamda, literatürde yer alan önceki bulgular ve mevcut çalışmanın elde ettiği veriler, CdLS gibi karmaşık klinik profillere sahip bireylerde müzik temelli müdahalelerin potansiyel etkilerini anlamaya yönelik önemli bir perspektif sunabilir.

Araştırmada gözlemlenen %10-15 oranındaki bilişsel gelişim, müzik temelli müdahalelerin etkilerini ele alan literatürle büyük ölçüde örtüşmektedir. Ancak, bu uyumluluğun uygulama farklılıklarından kaynaklanabileceği göz önünde bulundurulmalıdır. Kullanılan müzik programının içeriği, müdahale süresi, bireysel farklılıklar, nörogelişimsel varyasyonlar ve değerlendirme yöntemleri gibi etmenler, sonuçların çeşitlenmesine neden olabilir. CdLS gibi nadir sendromlarda nörogelişimsel farklılıklar, müdahalenin etkisini belirleyen önemli bir faktör olabilir. Ayrıca, SAS müzik dinleti programının özgün yapısı ve kişiye özel deneyim sunan uygulama süreci, elde edilen sonuçlarda etkili olmuş olabilir.

SONUÇ VE ÖNERİLER

Yapılandırılmış müzik dinletileri, CdLS'li bireylerde yaşam kalitesini artırma ve bilişsel, duygusal, sosyal gelişim süreçlerini destekleme potansiyeline sahip terapötik bir araç olarak değerlendirilebilir. SAS metodu, bu bireylerde duygusal iyilik halini artırma, dikkat ve odaklanma becerilerini geliştirme ile iletişim ve sosyal etkileşimlerde ilerleme sağlayabilir. Bu bağlamda, SAS metodunun diğer terapötik yöntemlerle entegre edilerek destekleyici bir yaklaşım olarak kullanılması önerilebilir.

Çalışmamız, mevcut literatür incelendiğinde, SAS metodunun CdLS'li bireylerde bilişsel beceriler üzerindeki etkilerini inceleyen ilk öncül çalışmalardan biri olarak kabul edilebilir. Bununla birlikte, SAS metodunun temelini oluşturan yapılandırılmış müziğin, CdLS'li bireylerde bilişsel işlevler üzerindeki potansiyel katkılarını daha kapsamlı bir şekilde değerlendirebilmek için, daha geniş örneklerle ve uzun süreli, detaylı çalışmaların yapılması gerekmektedir. Bu tür çalışmalar, farklı yaş gruplarını ve bilişsel zorlukların çeşitliliğini göz önünde bulundurarak, SAS metodunun etkilerini daha derinlemesine inceleme fırsatı sunacaktır.

Çalışmanın Sınırlılıkları

Bu çalışma, yalnızca tek bir örneklem üzerinden gerçekleştirildiği için elde edilen sonuçların genellenebilirliği sınırlıdır. Çocuğun yaşı itibarıyla kendi kendine raporlama yapamaması nedeniyle, değerlendirmelerin büyük ölçüde anne tarafından verilen cevaplara dayanması, çalışmaya subjektif bir boyut katabilir; fakat bu durum, katılımcının iletişim kısıtlılıklarını telafi etmeye yönelik bir yöntem olarak değerlendirilebilir. Gelecekte yaşça daha büyük bireylerle ve daha niceliksel yöntemlerle yapılacak çalışmalar, bu alanda daha güçlü ve genişletilmiş sonuçlar elde edilmesine katkı sağlayacaktır.

KAYNAKLAR

Bonomo, M. E., Brandt, A. K., Frazier, J. T., & Karmonik, C. (2022). Music to My Ears: Neural modularity and flexibility differ in response to real-world music stimuli. *IBRO Neuroscience Reports*, 12, 98-107.

Çakar, F., Şimşek, H., & Sever, A. (2018). Gençlerde diyafragmatik solunum egzersizinin bazı mental ve fiziksel sağlık düzeylerine etkisi. *Türk Doğa ve Fen Dergisi*, 7(2), 42-47.

Deardorff, M. A., Bando, M., Nakato, R., Watrin, E., Itoh, T., Minamino, M., & Shirahige, K. (2012). HDAC8 mutations in Cornelia de Lange syndrome affect the cohesin acetylation cycle. *Nature*, 489(7415), 313-317.

Eskine, K. E., Anderson, A. E., Sullivan, M., & Golob, E. J. (2020). Effects of music listening on creative cognition and semantic memory retrieval. *Psychology of music*, 48(4), 513-528.

Hardy, M. W., & LaGasse, A. B. (2013). Rhythm, movement, and autism: using rhythmic rehabilitation research as a model for autism. *Frontiers in integrative neuroscience*, 7, 19.

Karataş, Y., & Karataş, A. (2021). Down sendromlu bireylerin gelişiminde müzik eğitiminin rolü. *İnönü Üniversitesi Kültür ve Sanat Dergisi*, 7(1), 226-232.

Kırış, O. B. (2024). Binaural beats içeren müzik dinletilerinin iyi oluş üzerindeki etkisine genel bir bakış. *Mutluluk ve İyi Oluş Dergisi (Journal of Happiness and Well-Being)*, 17, 65-76. <https://doi.org/10.32739/usmut.2024.10.17.114>.

Kline, A. D., & Deardorff, M. (2021). Cornelia de Lange syndrome. *Cassidy and Allanson's Management of Genetic Syndromes*, 207-223.

Kline, A. D., Krantz, I. D., Sommer, A., Kliewer, M., Jackson, L. G., FitzPatrick, D. R., & Selicorni, A. (2007). Cornelia de Lange syndrome: Clinical review, diagnostic and scoring systems, and anticipatory guidance. *American Journal of Medical Genetics Part A*, 143(12), 1287-1296.

Kline, A. D., Moss, J. F., Selicorni, A., Bisgaard, A. M., Deardorff, M. A., Gillett, P. M., & Hennekam, R. C. (2018). Diagnosis and management of Cornelia de Lange syndrome: first international consensus statement. *Nature Reviews Genetics*, 19(10), 649-666.

Lai, G., Pantazatos, S.P., Schneider, H., Hirsch, J. (2012). Neural systems for speech and song in autism. *Brain A Journal Of Neurology*, 135, 961-975.

Liu, J., & Krantz, I. D. (2009). Cornelia de Lange syndrome, cohesin, and beyond. *Clinical Genetics*, 76(4), 303-314.

Michaëlis, S. (2013). *The Science behind SAS*. London: 2013. Erişim tarihi: 15 Haziran 2024 <https://sascentre.com/page/science>

Ölçer, G. (2018). Serebral palsili çocuklarda nörolojik müzik terapi eğitiminin yaşam kalitesi, katılım ve günlük yaşam aktiviteleri üzerine etkisi (Master's thesis, Sağlık Bilimleri Enstitüsü).

Sakarkaya, S., Eğilmez, H. O., & Engür, D. (2019). Müzik eğitiminin hafif düzey zihinsel engelli öğrencilerin sosyalleşme düzeylerine etkisi. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 7(4), 35-43.

Sertbaş G., Torun Ş. (2024) The Effect of a Music-Based Sensory Activation System (SAS) on Self- Perception, Self-Efficacy, and Self-Control Skills in Children (Conference presentation). IAMM & ISfAM 2024 Congress. Berlin, Germany, 2024.

Toader, C., Tataru, C. P., Florian, I. A., Covache-Busuioc, R. A., Bratu, B. G., Glavan, L. A., Bordeianu, A., Dumitrascu, D. I., & Ciurea, A. V. (2023). Cognitive Crescendo: How Music Shapes the Brain's Structure and Function. *Brain Sciences*, 13(10), 1390.

Torun, Ş. (2016). Müziğin Beynimizdeki Yolculuğu/The Journey of Music in Our Brains. *Osmangazi Tıp Dergisi*, 38(1).

Yıldırım Gökay, N., & Şahin Kamişli, G. İ., (2024). Examining the Impact of Musical Interest on Auditory Processing and Cognitive Skills in Young Adults Genç Erişkinlerde Müzikal İlginin İşitsel İşleme ve Bilişsel Beceriler Üzerindeki Etkisinin İncelenmesi. *Journal of Ear Nose Throat and Head Neck Surgery*, vol.32, no.2, 89-95.

Warren, J. (2008). How does the brain process music? *Clinical Medicine*, 8(1), 32-36.

Zhang, S. (2020). The positive influence of music on the human brain. *Journal of Behavioral and Brain Science*, 10(01), 95.