



Okul Çağındaki Çocuklarda Bütünleştirici Nöromüsküler Egzersizler ve Motor Beceriler: Güncel Bulgular ve Öneriler: Geleneksel Derleme

Şeyma Öznur GÖKŞİN¹, Özlem KIRANDI²

¹İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi, Hareket ve Antrenman Bilimleri Anabilim Dalı, İstanbul/Türkiye

<https://orcid.org/0000-0002-1402-7728>

² İstanbul Cerrahpaşa Üniversitesi, Antrenörlük Eğitimi Bölümü, İstanbul/Türkiye

<https://orcid.org/0000-0003-0008-8252>

DOI: 10.70007/yalovaspor.1510212

DERLEME

Özet

Bu çalışmanın amacı, okul çağındaki çocukların motor becerilerinin gelişimini desteklemek amacıyla uygulanan bütünleştirici nöromüsküler antrenman programlarının okul müfredatlarına entegrasyonunu inceleyen araştırmaları değerlendirmek ve bu bağlamda benzer uygulamaların ülkemizde hayata geçirilmesine yönelik öneriler sunmaktır. Derleme türünde hazırlanan bu çalışmada nitel bir veri toplama yaklaşımı olan doküman inceleme yönteminden faydalanılmıştır. Bütünleştirici nöromüsküler antrenman (BNA), fiziksel uygunluğun sağlık ve beceriyle ilgili yönlerini geliştirmeyi amaçlayan kapsamlı bir programdır. BNA, öncelikli olarak kas gücü, motor beceri performansı ve kas kuvvetini artırmayı. BNA programları genel olarak direnç antrenmanı, pliometrik egzersizler ve dinamik stabilite çalışmalarını içermektedir. Bu kombinasyonlar, sporcuların dikey sıçrama yeteneklerini artırmada etkili olmakla birlikte en önemlisi unsur olan yaralanmaların da önlenmesine katkı sağlamasıdır. Nöromüsküler egzersizler, motor becerilerin geliştirilmesinde etkili ve bilimsel olarak desteklenen bir yaklaşımdır. Sinir-kas kontrolü, kas gücü, denge, propriyosepsiyon ve motor öğrenme süreçleri üzerindeki olumlu etkileri, bu tür egzersizlerin bireylerin genel fiziksel performansını ve motor yeteneklerini artırmada kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Direnç antrenmanı, pliometrik egzersizler ve dinamik stabilite çalışmaları gibi çeşitli bileşenleri içeren yoğunlaştırılmış BNA programlarının beden eğitimi müfredatına entegre edilmesi, öğrencilerin fiziksel uygunluk seviyelerini artırmanın yanı sıra hareket becerilerini de geliştirebilir. Bu kapsamlı antrenman programları, kas kuvvetini ve motor beceri performansını artırarak, çocukların spor ve fiziksel aktivitelere daha etkin katılmalarını sağlayabilir. Uzun vadede, bu tür programlar çocukların daha sağlıklı yaşam tarzları benimsemelerine yardımcı olabilir. Sonuç olarak, BNA'nın beden eğitimi müfredatına dahil edilmesi, çocukların genel sağlık ve fiziksel uygunluk seviyelerini artırmak için etkili bir strateji olarak değerlendirilebilir.

Anahtar kelimeler: Çocuk, Bütünleştirici Nöromüsküler Antrenman, Motor Beceri

Integrative Neuromuscular Training and Motor Skills in School-Aged Children: Current Findings and Recommendations - A Traditional Review

Abstract

The aim of this study is to evaluate the research examining the integration of integrative neuromuscular training (INT) programs into school curricula to support the development of motor skills in school-aged children and to provide recommendations for implementing similar practices in our country. Integrative neuromuscular training (INT) is a comprehensive program designed to enhance the health- and skill-related aspects of physical fitness. INT primarily focuses on increasing muscle strength, motor skill performance, and muscular power. INT programs generally include resistance training, plyometric exercises, and dynamic stability exercises. These combinations are effective in improving athletes' vertical jump abilities and, most importantly, in preventing injuries. Neuromuscular exercises are an effective and scientifically supported approach to developing motor skills. The positive effects on neuromuscular control, muscle strength, balance, proprioception, and motor learning processes demonstrate that such exercises play a critical role in enhancing individuals' overall physical performance and motor abilities. Integrating intensive INT programs, which include various components such as resistance training, plyometric exercises, and dynamic stability exercises, into physical education curricula can increase students' physical fitness levels and improve their movement skills. These comprehensive training programs can enhance muscle strength and motor skill performance, enabling children to participate more actively in sports and physical activities. In the long term, such programs can help children adopt healthier lifestyles. In conclusion, the inclusion of INT in physical education curricula can be considered an effective strategy to improve children's overall health and physical fitness levels.

Keywords: *Children, Integrative Neuromuscular Training, Motor Skill*

Giriş

Araştırmalar, erken çocukluk döneminde kaba motor becerilerin geliştirilmesinin genel fiziksel sağlık, bilişsel gelişim ve akademik başarı için önemli olduğunu ortaya koymuştur (Donnelly ve ark., 2016). Motor beceri yeterliliği düşük olan çocukların, orta ve ileri çocukluk dönemlerinde fiziksel olarak aktif kalmamaları, fiziksel uygunluk seviyelerinin yetersiz olmasına yol açabilir. Fiziksel uygunluk seviyesi düşük olan çocuklar, egzersizleri yeterince yapamadıklarında diğer fiziksel aktivitelere devam etme becerileri de olumsuz etkilenir ve motor becerilerinin daha iyi gelişmesi kısıtlanır. Bu nedenle, fiziksel uygunluk, motor beceri yetkinliği ve fiziksel aktivite arasındaki ilişki, aracı bir değişken olarak zamanla gelişir ve güçlenir (Stodden ve Goodway, 2007).

Bütünleştirici nöromüsküler antrenman (BNA), fiziksel uygunluğun sağlık ve beceriyle ilgili yönlerini geliştirmeyi amaçlayan kapsamlı bir programdır (Faigenbaum ve ark., 2011; Myer ve ark., 2011). BNA, öncelikli olarak kas gücü, motor beceri performansı ve kas kuvvetini artırmayı hedeflemektedir (Myer ve ark., 2011b; Fort-Vanmeerhaeghe ve ark., 2016). BNA programları genel olarak direnç antrenmanı, pliometrik egzersizler ve dinamik stabilite çalışmalarını içermektedir (Myer ve ark., 2011b; Myer ve ark., 2012; Faigenbaum ve ark., 2015). Bu kombinasyonlar, sporcuların dikey sıçrama yeteneklerini artırmada etkili olmakla birlikte en önemlisi unsur olan yaralanmaların da önlenmesine katkı sağlamasıdır (Hewett ve ark., 2005).

Bu çalışmada BNA programlarının, çocukların motor becerilerinin gelişimini nasıl etkilediğine dair mevcut literatürü analiz ederek, bu tür programların uygulanabilirliği ve etkisi üzerine bilimsel bir perspektif sunmayı hedeflenmektedir. Ayrıca, bu tür programların ulusal eğitim sistemimize entegrasyonuna dair stratejik önerilerde bulunarak, çocukların fiziksel uygunluk ve motor beceri performanslarını artırmaya yönelik katkılar sağlamayı amaçlanmaktadır.

Araştırmanın Yöntemi

Derleme türünde hazırlanan bu çalışmada nitel bir veri toplama yaklaşımı olan doküman inceleme yönteminden faydalanılmıştır. Doküman incelemesi, araştırmalarda konuya ilişkin olay ve olgular hakkında bilgi sağlayan yazılı belgelerin kullanıldığı nitel bir yöntemdir (Karataş, 2015). Bu çalışmada öncelikle yayınlanmış yazılı kaynaklardan ve belgelerden geniş bir kaynak taraması yapılmış, konuyla ilgili kurum ve kuruluşların verilerinden ve çalışmalarından yararlanılmıştır. Derlenen bilgiler ve gözlemler birlikte değerlendirilmiştir.

Bu çalışmada BNA programlarının, çocukların motor becerilerinin gelişimini nasıl etkilediğine dair mevcut literatürü analiz ederek, bu tür programların uygulanabilirliği ve etkisi üzerine bilimsel bir perspektif sunmayı hedeflenmektedir. Ayrıca, bu tür programların ulusal eğitim sistemimize entegrasyonuna dair stratejik önerilerde bulunarak, çocukların fiziksel uygunluk ve motor beceri performanslarını artırmaya yönelik katkılar sağlamayı amaçlanmaktadır.

Motor Becerilerin Gelişimi

Motor gelişim, yaşam döngüsü boyunca hareket davranışındaki değişimlerle gözlemlenir. Bu değişimler, bireyin gözlemlenebilir hareket davranışları aracılığıyla motor gelişim sürecine bir "pencere" açar ve altta yatan motor süreçler hakkında bilgi sağlar. Bu hareketler üç işlevsel kategoride gruplandırılabilir: stabilize edici hareket görevleri, lokomotor hareket görevleri ve manipülatif hareket görevleri. Stabilize edici hareket, denge veya duruş gerektiren hareketleri içerir; lokomotor hareket, vücudun bir noktadan diğerine taşınmasını ifade eder; manipülatif hareket ise nesnelere kontrol etmeyi içerir (Gallahue ve Ozmun 2003).

Refleksif Hareketler Evresi

Fetüsün ilk hareketleri refleksiftir ve motor gelişimin temelini oluşturur. Refleksif aktivite, bebeklerin çevreleri hakkında bilgi edinmelerini sağlar. Bu evre, bilgi kodlama (toplama) ve bilgi çözme (kod çözme) olarak ikiye ayrılır. Bilgi kodlama evresi, istemsiz hareket aktivitesini içerir ve bebeğin bilgi toplamasını sağlar. Bilgi çözme evresi ise, bebeğin iskelet hareketlerinin istemli kontrolünü geliştirmesini sağlar (Goodway ve diğ., 2019).

İlkel Hareketler Evresi

İlkel hareket evresi doğumdan yaklaşık 2 yaşına kadar sürer. Bu dönemde bebekler temel motor becerileri kazanırlar. İlkel hareketler olgunlaşmaya bağlı olarak belirlenir ve öngörülebilir bir sıralamayla ortaya çıkar. Bu evre, reflekslerin ortadan kalkması ve ilk motor kontrol evresi olarak ikiye ayrılır. Reflekslerin ortadan kalktığı evrede, istemli hareketler reflekslerin yerini alır. İlk kontrol evresinde ise çocuklar daha fazla hassasiyet ve kontrol kazanır (Gallahue ve diğ., 2003).

Temel Hareketler Evresi

Temel hareket evresi, çocukların kaba ve ince motor becerileri üzerinde kontrol kazandıkları 2 ila 7 yaş arasında gerçekleşir. Bu evrede çocuklar, stabilite, lokomotor ve manipülatif beceriler öğrenirler. Başlangıç aşamasında hareketler kaba ve koordinasyonsuzdur,

temel aşamada ise kontrol artar ve olgunlaşır (Gallahue ve Donnelly, 2007). İlk aşama evresi, motor kontrol kazanmayı ve hareketlerin ritmik koordinasyonunu içerir. Olgunluk evresinde, tüm spor becerilerinin temeli atılır (Pica, 2014).

Spora Özgü Hareketler Evresi

Spora özgü hareket evresi, temel hareket aşamasının sonucudur ve 7 yaşından itibaren başlar. Bu evrede temel denge, lokomotor ve manipülatif beceriler rafine edilir ve daha karmaşık durumlara uygulanır. Bu evre genel geçiş, özel hareket beceri ve spor dalına özgü hareket evresi olarak üçe ayrılır. Genel geçiş evresi, olgun hareket kalıplarını birleştirme çabalarıyla karakterizedir. Özel hareket beceri evresinde, çocuklar daha karmaşık ve özelleşmiş formlara geçerler. Spor dalına özgü hareket evresi ise, bireyin kazanmış olduğu hareket becerilerini yaşam boyu kullanmasıdır (Goodway ve diğ., 2019).

Motor Becerilerin Akademik Başarıya Etkisi

Fiziksel aktivite, çocukların ve ergenlerin yaşamlarına entegre edilmesi ve yetişkinlik boyunca sağlıklı aktif yaşamın kolaylaştırılması ve sürdürülmesi için temel oluşturması açısından hayati önem taşımaktadır (Tucker, 2008). Düzenli fiziksel aktivite katılımı, çocuklar ve ergenler için fiziksel, bilişsel, duygusal ve sosyal alanlarda kısa ve uzun vadeli önemli sağlık yararları ile ilişkilidir (Sallis ve diğ., 2000). Özellikle, fiziksel aktiviteye düzenli katılım, kardiyovasküler ve kas-iskelet sistemlerine çeşitli faydalar sağlayarak fiziksel uygunluğu artırır (Arslan Kabasakal, 2023). Buna ek olarak, düzenli fiziksel aktivite katılımından kaynaklanan fizyolojik stres, bilişsel işlevlerde iyileşmelerle sonuçlanabilir. Araştırmalar, fiziksel aktivitenin yetişkinlerde öğrenme ve hafızayı geliştirdiğini (Hillman ve diğ., 2008), 6-13 yaş arası çocuklarda ise fiziksel aktivite ile biliş arasında önemli pozitif ilişkiler olduğunu göstermiştir (Sibley ve Etnier, 2003).

Okul öncesi çağdaki çocuklarda olduğu gibi, beyin hala hızla gelişirken fiziksel aktivitenin daha da önemli olabileceği akla yatkındır. Özellikle, boylamsal çalışmalar okul öncesi çocukların fiziksel aktivite davranışlarının okul öncesi yılları ve çocuklukları boyunca nispeten sabit kaldığını göstermiştir (Pate ve diğ., 1996). Bu nedenle, sağlıklı ve yaşa uygun fiziksel aktivite davranışları oluşturmak, küçük çocuklar için uzun vadeli faydalı sağlık etkilerini teşvik etmek için çok önemlidir. Buna ek olarak, fiziksel aktivitenin 4-12 yaş arası çocuklarda yürütücü işlevlerle ilişkili beyin bölgelerinde nörokimyasal ve morfolojik değişikliklere yol açabileceği öne sürülmektedir (Best, 2010; Diamond ve Lee, 2011).

Bütünleştirici Nöromusküler Egzersiz

Bütünleştirici nöromusküler antrenman, fiziksel uygunluğun sağlık ve beceriyle ilgili bileşenini geliştirmek için tasarlanmış genel (temel hareket) ve özel (motor kontrolü hedefleyen egzersiz), direnç, dinamik stabilite, çekirdek odaklı kuvvet, plyometrik ve çeviklik gibi kuvvet ve kondisyon aktivitelerini içeren çok yönlü bir aktivite türünü uygulama kavramıdır (Myer ve diğ., 2011b). Bir başka tanımla BNA, fiziksel uygunluğun hem sağlık hem de beceriyle ilgili bileşenlerini geliştiren genel ve özel kuvvet ve kondisyon aktivitelerini içeren bir program veya plan olarak tanımlanır (Myer ve diğ., 2015).

Bütünleştirici Nöromusküler Antrenmanın Bileşenleri

BNA'nın literatürde belirtilen 6 bileşeni bulunmaktadır. Bu 6 bileşeni şunlardır: dinamik stabilizasyon (alt ekstremiteler ve core bölgesine odaklanarak), koordinasyon, kuvvet, pliometri, hız/ çeviklik ve yorgunluğa karşı direnç (örn. kardiyorespiratuar ve tekrarlanan atak dayanıklılığı). BNA'nın temeli olarak temel hareket beceri (THB) yetkinliğine ulaşmaya odaklanan, ardından güvenli ve eğlenceli bir ortamda spora özgü becerileri öğrenmek için ilerleyen bu bileşenlerin esnek bir pratik uygulama kılavuzunu sunuyoruz. BNA, THB ve spora özgü beceriler (SÖB) egzersiz ilerlemeleri için ayrı ayrı doğru eğitim metodolojisini vurgulamalı ve aynı anda işlev gören hem genel hem de özel becerileri içeren eğitimi de dikkate almalıdır. (Fort-Vanmeerhaeghe ve diğ., 2016). Tablo 1 BNA'nın bileşenlerini göstermektedir.

Tablo 1

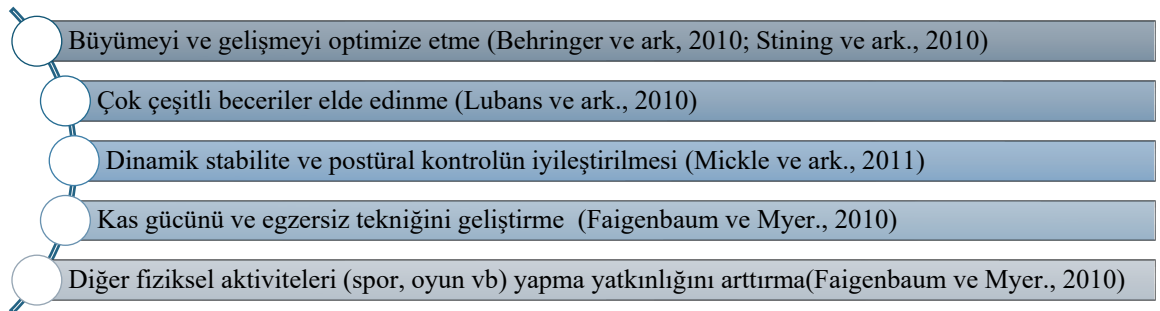
BNA Bileşenleri

Bileşen İsmi	Açıklaması
1 Dinamik Stabilizasyon	Dinamik stabilizasyon antrenmanları, genç sporcular için alt ekstremiteler ve çekirdek bölgesinin stabilitesini ve kontrolünü geliştirmeyi amaçlar. Bu antrenmanlar, statik denge, dinamik denge ve dinamik stabilizasyon olarak üç kategoride ele alınabilir. Statik denge, duruş pozisyonlarında stabiliteyi sürdürmeyi içerirken, dinamik denge hareketler sırasında stabiliteyi korumayı ve dinamik stabilizasyon ise hızlı hareketler ve yön değişiklikleri sırasında kontrolü sağlamayı hedefler (Sheppard & Young, 2006). Ayrıca statik ve dinamik denge çocuklarda fiziksel aktivitelerin akıcı bir şekilde yapılmasını sağlar (Arslan Kabasakal ve ark., 2024).
2 Koordinasyon	Koordinasyon antrenmanları, genç sporcularda motor hareketlerin optimal koordinasyonunu ve kontrolünü geliştirmek için kullanılır. Bu antrenmanlar, görsel, işitsel ve kinestetik uyarılarla çalışmayı içerir. Spora özgü hareketlerin karmaşıklığını artırmak ve motor becerileri güçlendirmek için çeşitli egzersizler ve görevler uygulanır. Koordinasyon antrenmanları, spor performansını ve sakatlanma riskini azaltmada önemli rol oynar (Bompa & Buzzichelli, 2019).
3 Kuvvet	Direnç antrenmanı, genç sporcularda kas gücü, güç üretimi, dayanıklılık, koordinasyon ve kemik yoğunluğunu artırmak için kritik bir bileşendir. Doğru teknik ve uygun progresyon kullanılarak, kasların maksimum gücü ve dayanıklılığı geliştirilir. Kuvvet

	antrenmanları, sporcuların performansını artırırken aynı zamanda sakatlanma riskini azaltır ve genel sağlık durumunu olumlu yönde etkiler (Harrison et al., 2015).
4	Pliyometri Pliyometrik egzersizler, genç sporcularda kas kuvvetini, hızını ve atletik performansı artırmak için kullanılan yüksek yoğunluklu antrenmanlardır. Bu egzersizler, kas liflerinin hızlı germe ve kısaltma döngülerini içerir ve kas gücünü artırmak için ideal bir yöntemdir. Pliyometrik antrenmanlar, sporcuların hız, çeviklik ve sıçrama yeteneklerini geliştirirken, aynı zamanda kasların enerji depolama ve serbest bırakma kapasitesini artırır (Sheppard & Young, 2006).
5	Hız ve Çeviklik Hız ve çeviklik antrenmanları, genç sporcularda hızlı hareket etme yeteneğini ve hızlı yön değişikliği yapma becerisini geliştirmeyi amaçlar. Bu antrenmanlar, teknik doğruluğu ve alt ekstremitte biyomekaniğini iyileştirmeye odaklanır. Spesifik spor gereksinimlerine uygun olarak çeşitli koşu, atlayış ve yönlendirme egzersizleri içerir. Hız ve çeviklik antrenmanları, sporcuların reaksiyon zamanını hızlandırır, performanslarını artırır ve sakatlanma riskini azaltır (Sheppard & Young, 2006).
6	Yorgunluğa Karşı Direnç Yüksek yoğunluklu interval antrenmanları (YYİA), genç sporcularda kondisyonu artırmak ve yorgunluğa karşı dayanıklılığı geliştirmek için etkili bir yöntemdir. Bu antrenmanlar, kısa süreli yüksek yoğunluklu aktivitelerle düşük yoğunluklu dinlenme dönemlerini içerir. YYİA, aerobik ve anaerobik kapasiteyi artırır, metabolik esnekliği iyileştirir ve spor performansını yükseltir. Aynı zamanda oyun içi beceri ve teknikleri geliştirmeye yardımcı olur (Hewett et al., 2006).

Çocuklarda Bütünleştirici Nöromüsküler Antrenman

Bütünleştirici nöromüsküler antrenmanların (BNA) temel taşı, çocukların ve ergenlerin fiziksel ve psikolojik ihtiyaçlarını dikkate alan, pediatrik egzersizin temel ilkelerine hâkim nitelikli profesyoneller tarafından verilen eğitim ve talimatlardır (Myer ve ark., 2011a). 6 ila 8 yaş arası çocuklar, temel motor becerileri öğrenme ve uygulama konusunda büyük bir hassasiyet gösterirler. Bu yaş grubunda, çocuklar temel motor görevlerini öğrendikten sonra squat, lunge ve ağırlık kaldırma gibi daha ileri hareketlere geçebilirler (örn. itmeler ve çekmeler). Bu dönemde, öğretmen veya antrenör, kaldırılan ağırlık miktarından ziyade uygun kaldırma tekniklerine odaklanmalıdır. Bu yaklaşım, her çocuğun bireysel performansına ve teknik becerilerine göre şekillendirilmelidir (Faigenbaum ve Myer, 2009). Ayrıca, bazı uzun vadeli çalışmalar, ergenlik dönemindeki kas gücü seviyelerinin yetişkinlikte de devam ettiğini göstermektedir (Mikkelsen ve ark., 2006). BNA uygulamalarının başlıca hedefleri Şekil 1’de gösterilmektedir.



Şekil 1. Çocuklar ve Ergenler için BNA Hedefleri (Myer ve ark., 2011b).

Çocuklarda Bütünleştirilmiş Nöromusküler Antrenman ile İlgili Potansiyel Riskler ve Faydalar

Özellikle çocukluk ve ergenlik dönemleri, fiziksel aktivite eksikliği sebebiyle yaşamın ilerleyen dönemlerinde ortaya çıkabilecek sağlık sorunları, obezite ve metabolik bozukluklar gibi patolojik süreçlerle sonuçlanabilir (Slining ve ark., 2010). Yapılan kesitsel çalışmalarda, çocuklar ve ergenlerde kas gücü ile trigliserit, toplam kolesterol, yüksek yoğunluklu lipoprotein, kolesterol ve düşük yoğunluklu lipoprotein gibi kardiyovasküler hastalık risk faktörleri arasında olumsuz bir ilişki olduğu belirlenmiştir. Gençlerde bütünleştirici nöromusküler antrenman programlarının uygulanmasıyla ilgili olarak, çeşitli araştırmalar, yere iniş, fırlatma veya atlama gibi özel hareket tekniklerini içeren nöromusküler kondisyon antrenman programlarının, çocuklarda ve gençlerde bildirilen toplam spor yaralanmalarının %15 ila %50'sini azaltabileceğini öne sürmektedir (DiStefano ve ark., 2010). Örneğin, bir çocuğun denge becerisinin gelişmediği durumlarda, koşma ve zıplama gibi karmaşık hareketleri gerçekleştirme verimliliği düşebilir ve bu da spora katılım sırasında sakatlanma olasılığını artırabilir (Mickle ve ark., 2011). Tablo 2 düzenli olarak uygulanan, iyi tasarlanmış ve denetlenen bir BNA programının sağladığı faydaları özetlemektedir.

Tablo 2

Çocuklarda ve Gençlerde BNA Programı Uygulamalarının Faydaları

Çocuklarda ve Gençlerde BNA Programı Uygulamalarının Faydaları (Naclerio ve Faigen, 2011).
Spor uygulamaları ve müsabakalardan kaynaklanan yüke uyum sağlama ve daha iyi dayanma kapasitesini artırır (Myer ve Wall, 2006).
Agonist ve antagonist kas grupları arasındaki denge ve güç seviyesini geliştirir (Faigenbaum ve diğ., 1996)
Bağları, tendonları ve kemikleri güçlendirir (Faigenbaum ve diğ., 2009).

Nöromusküler Egzersizlerin Fiziksel ve Motor Becerilere Etkisi

Bütünleştirici Nöromusküler Egzersizlerin Motor Becerilere Etkisi Üzerine Yapılan Bazı Çalışmalar aşağıdaki tabloda (Tablo 3) verilmiştir.

Tablo 3

BNA programlarının motor becerilere etkisini vurgulayan bazı çalışmalar

Kaynak	Etkisi
Faigenbaum ve Ark., (2009)	Nöromusküler egzersizler, çocuklarda ve ergenlerde kas gücü ve koordinasyonunu artırarak spor performanslarını ve günlük aktivitelerdeki yetkinliklerini geliştirir.
Faigenbaum ve Myer, (2012)	Çocukların temel hareket becerilerinde (THB) ustalaşmalarını, kas gücünü arttırmalarını, hareket mekaniğini geliştirmelerini ve fiziksel yeteneklerine güven duymalarını sağlar.
Faigenbaum ve ark., (2011); Faigenbaum ve ark., (2015)	Her beden eğitimi dersinin ilk ~15 dakikasında uygulanan BNA programı, çocukların temel hareket becerileri (TMH) ve fiziksel uygunluklarında anlamlı iyileşmeler sağlar. BNA programları, okul çağındaki gençler için yenilikçi bir yaklaşımdır ve ergenlik öncesi dönemde (7-10 yaş) başlatıldığında en faydalı sonuçları sağlar.
Duncan ve diğ., (2019)	10 haftalık BNA programları, ilkokul çocuklarında TMH ve fiziksel öz yeterlilik üzerinde olumlu etkiler yapar; lokomotor ve manipülasyon becerilerinde gelişmeler sağlar.
Malar ve Maniazhagu, (2020)	Yoga ve germe egzersizleriyle birlikte uygulanan BNA programları, ilkokul çocuklarının karın kuvveti dayanıklılığı (oturup kalkma) üzerinde olumlu etkiler gösterir.
Mikkelsson ve ark., (2006)	Ergenlik döneminde yapılan nöromusküler egzersizler, yetişkinlikte de devam eden kas gücü ve motor becerilerde iyileşmelere yol açar.
Myer ve ark., (2011); Myer ve diğ., (2015)	Ergenlik öncesi dönemde (7-10 yaş) başlatılan BNA programları çocuklar için en faydalı uygulamalardır. Nöromusküler antrenmanlar, çocuk ve ergenlerde motor becerilerin gelişiminde önemli bir rol oynar; temel motor becerileri öğrenme ve uygulama yeteneklerini artırır.

Okul çağındaki çocuklara yönelik yapılan ve BNA programlarının eğitim müfredatlarına entegre edilmesinin sonuçlarını inceleyen bazı çalışmalar Tablo 4 de verilmiştir. Bütünleştirici nöromusküler antrenmanların beden eğitimi müfredatına dahil edilmesi, çocukların fiziksel uygunluk seviyelerini artırmada ve genel sağlıklarını iyileştirmede kritik bir rol oynayabilir. Sindić ve ark. (2021), BNA programlarının beden eğitimi derslerine entegrasyonunun kız çocuklarında sağlıkla ilgili fiziksel uygunluk üzerinde olumlu etkiler yarattığını belirlemiştir. BNA'nın kas gücü, motor beceri performansı ve kas kuvveti gibi önemli bileşenleri geliştirdiği tespit edilmiştir. Myer ve arkadaşları (2011), BNA'nın kas gücü ve motor beceri performansını artırma kapasitesini vurgulamış; Fort-Vanmeerhaeghe ve arkadaşları (2016) ise kas kuvvetini geliştirmedeki etkinliğini ortaya koymuştur. Faigenbaum ve ark. (2015), BNA'nın direnç antrenmanı, pliometrik egzersizler ve dinamik stabiliteyi içermesinin önemine dikkat çekerken, Hewett ve arkadaşları (2005), BNA'nın yaralanmaları önleyici potansiyelini vurgulamıştır. Bu bulgular, BNA'nın çocukların fiziksel kapasitelerini artırarak uzun vadede daha aktif ve sağlıklı bir yaşam tarzı benimsemelerini teşvik edebileceğini göstermektedir.

Sonuç ve Öneriler

Sonuç olarak, nöromüsküler egzersizler, motor becerilerin geliştirilmesinde etkili ve bilimsel olarak desteklenen bir yaklaşımdır. Sinir-kas kontrolü, kas gücü, denge, propriyosepsiyon ve motor öğrenme süreçleri üzerindeki olumlu etkileri, bu tür egzersizlerin bireylerin genel fiziksel performansını ve motor yeteneklerini artırmada kritik bir rol oynadığını ortaya koymaktadır. Direnç antrenmanı, pliometrik egzersizler ve dinamik stabilite çalışmaları gibi çeşitli bileşenleri içeren yoğunlaştırılmış BNA programlarının beden eğitimi müfredatına entegre edilmesi, öğrencilerin fiziksel uygunluk seviyelerini artırmanın yanı sıra hareket becerilerini de geliştirebilir. Bu kapsamlı antrenman programları, kas kuvvetini ve motor beceri performansını artırarak, çocukların spor ve fiziksel aktivitelere daha etkin katılmalarını sağlayabilir. Uzun vadede, bu tür programlar çocukların daha sağlıklı yaşam tarzları benimsemelerine yardımcı olabilir. Dolayısıyla, BNA'nın beden eğitimi müfredatına dahil edilmesi, çocukların genel sağlık ve fiziksel uygunluk seviyelerini artırmak için etkili bir strateji olarak değerlendirilebilir.

Bütünleştirici nöromüsküler antrenmanların (BNA) beden eğitimi müfredatına dahil edilmesi, çocukların fiziksel uygunluk seviyelerini artırmada ve genel sağlıklarını iyileştirmede önemli bir rol oynayabilir. Bu bağlamda, antrenörler, öğretmenler ve aileler için belirli öneriler sunulmuştur.

- Antrenörler, antrenman programlarına direnç antrenmanı, pliometrik egzersizler ve dinamik stabilite çalışmalarını dahil ederek kapsamlı programlar hazırlamalıdır.
- Egzersizlerin doğru formda yapılmasına özen gösterilerek, çocukların yaralanmalarının önlenmesi sağlanmalıdır. Ayrıca, çocuklara egzersizlerin doğru tekniklerini öğretmek ve onları motive etmek hem fiziksel performanslarını artıracak hem de egzersiz yapmaya yönelik olumlu bir tutum geliştirmelerini sağlayacaktır.
- Öğretmenler, beden eğitimi derslerine BNA programlarını ekleyerek müfredatı zenginleştirebilirler. Direnç antrenmanı, pliometrik egzersizler ve dinamik stabilite çalışmalarını ders programına dahil ederek, öğrencilerin hem kas kuvvetini hem de motor becerilerini geliştirmelerine yardımcı olabilirler.

- Öğrencilere egzersizin önemini ve yararlarını anlatarak, düzenli fiziksel aktiviteye teşvik etmek ve sağlıklı yaşam tarzlarını benimsemeleri için rehberlik etmek önemlidir.
- Aileler, çocuklarının düzenli olarak egzersiz yapmalarını teşvik etmeli ve onlara bu süreçte destek olmalıdır. Çocukların fiziksel aktivitelere katılımını sağlayacak imkanlar sunmak ve kendileri de aktif bir yaşam tarzı benimseyerek çocuklarına örnek olmak, egzersiz alışkanlıklarının pekiştirilmesinde etkilidir.
- Aile olarak birlikte fiziksel aktiviteler yaparak, çocukların egzersiz alışkanlıklarını desteklemek önemlidir. Ayrıca, egzersizin ve sağlıklı yaşamın önemini çocuklara anlatmak ve onları aktif kalmaları ve sağlıklı beslenmeleri konusunda bilinçlendirmek, uzun vadede daha sağlıklı yaşam tarzları benimsemelerine yardımcı olacaktır.

Bu öneriler, çocukların fiziksel kapasitelerini ve motor becerilerini artırarak daha sağlıklı ve aktif bir yaşam tarzı benimsemelerini teşvik edecektir. Bu kapsamlı yaklaşım hem bireysel düzeyde hem de toplum genelinde çocukların sağlık ve fiziksel uygunluk seviyelerini artırmada etkili bir strateji olarak değerlendirilebilir.

Araştırmacıların Katkı Oranları Beyanı

Araştırmanın giriş, tartışma ve sonuç kısmı ile ilk yazar, yöntem ve bulgular kısmı ile ilgili süreçler ikinci yazar tarafından gerçekleştirilmiştir.

Çatışma Beyanı

Yazarların araştırma ile ilgili bir çatışma beyanı bulunmamaktadır.

Kaynaklar

- Arslan Kabasakal, S. (2023). *Postüral Bozukluklar ve Fiziksel Aktivite*. Fiziksel Aktivite ve Sağlık. Efe Akademi Yayınları, 1. Basım, 263-274.
- Arslan Kabasakal, S., Gökşin, Ş. Ö., Keskin, B., & Güvendi, B. (2024). Does basketball training increase balance scores in children?. *Pedagogy of Physical Culture and Sports*, 28(1), 63-71. <https://doi.org/10.15561/26649837.2024.0107>
- Behringer, M., Vom Heede, A., Yue, Z., & Mester, J. (2010). Effects of resistance training in children and adolescents: a meta-analysis. *Pediatrics*, 126(5), e1199-e1210. <https://doi.org/10.1542/peds.2010-0445>
- Best, J. R. (2010). Effects of physical activity on children's executive function: Contributions of experimental research on aerobic exercise. *Developmental review*, 30(4), 331-351.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization-: theory and methodology of training*. Human kinetics.
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4-12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- Diamond, A., & Lee, K. (2011). Interventions shown to aid executive function development in children 4-12 years old. *Science*, 333(6045), 959-964. <https://doi.org/10.1126/science.1204529>
- DiStefano, L. J., Padua, D. A., Blackburn, J. T., Garrett, W. E., Guskiewicz, K. M., & Marshall, S. W. (2010). Integrated injury prevention program improves balance and vertical jump height in children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 24(2), 332-342.
- Donnelly, F. C., Mueller, S. S., & Gallahue, D. L. (2016). *Developmental physical education for all children: theory into practice*. Human Kinetics.
- Duncan, M. J., Hames, T., & Eyre, E. L. (2019). Sequencing effects of object control and locomotor skill during integrated neuromuscular training in 6-to 7-year-old children. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 33(8), 2262-2274.
- Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2012). Exercise deficit disorder in youth: play now or pay later. *Current sports medicine reports*, 11(4), 196-200. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31825da961>
- Faigenbaum, A. D., Bush, J. A., McLoone, R. P., Kreckel, M. C., Farrell, A., Ratamess, N. A., & Kang, J. (2015). Benefits of strength and skill-based training during primary school physical education. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 29(5), 1255-1262.
- Faigenbaum, A. D., Farrell, A., Fabiano, M., Radler, T., Naclerio, F., Ratamess, N. A., ... & Myer, G. D. (2011). Effects of integrative neuromuscular training on fitness performance in children. *Pediatric exercise science*, 23(4), 573-584. <https://doi.org/10.1123/pes.23.4.573>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 23, S60-S79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Cahill, B., Chandler, J., Dziados, J., Elfrink, L. D., ... & Roberts, S. (1996). Youth resistance training: position statement paper and literature review: Position Statement. *Strength & Conditioning Journal*, 18(6), 62-76.
- Fort-Vanmeerhaeghe, A., Romero-Rodriguez, D., Lloyd, R. S., Kushner, A., & Myer, G. D. (2016). Integrative neuromuscular training in youth athletes. Part II: Strategies to prevent injuries and improve performance. *Strength & Conditioning Journal*, 38(4), v9-27.
- Gallahue, D., & Ozmun, J. C. (2003). Desenvolvimento Motor: um modelo teórico. IN:Compreendendo o desenvolvimento motor: bebês, crianças, adolescentes e adultos, 7.
- Goodway, J. D., Ozmun, J. C., & Gallahue, D. L. (2019). *Understanding motor development: infants, children, adolescents, adults: infants, children, adolescents, adults*. Jones & Bartlett Learning.

- Harrison, C. B., Gill, N. D., Kinugasa, T., & Kilding, A. E. (2015). Development of aerobic fitness in young team sport athletes. *Sports Medicine*, 45, 969-983.
- Hewett, T. E., Ford, K. R., & Myer, G. D. (2006). Anterior cruciate ligament injuries in female athletes: Part 2, a meta-analysis of neuromuscular interventions aimed at injury prevention. *The American journal of sports medicine*, 34(3), 490-498. <https://doi.org/10.1177/0363546505282619>
- Hewett, T. E., Myer, G. D., Ford, K. R., Heidt Jr, R. S., Colosimo, A. J., McLean, S. G., ... & Succop, P. (2005). Biomechanical measures of neuromuscular control and valgus loading of the knee predict anterior cruciate ligament injury risk in female athletes: a prospective study. *The American journal of sports medicine*, 33(4), 492-501. <https://doi.org/10.1177/0363546504269591>
- Hillman, C. H., Erickson, K. I., & Kramer, A. F. (2008). Be smart, exercise your heart: exercise effects on brain and cognition. *Nature reviews neuroscience*, 9(1), 58-65. <https://doi.org/10.1038/nrn2298>
- Karataş, Z. (2015). Sosyal bilimlerde nitel araştırma yöntemleri. *Manevi Temelli Sosyal Hizmet Araştırmaları Dergisi*, 1(1), 62-80.
- Lubans, D. R., Morgan, P. J., Cliff, D. P., Barnett, L. M., & Okely, A. D. (2010). Fundamental movement skills in children and adolescents: review of associated health benefits. *Sports medicine*, 40, 1019-1035. <https://doi.org/10.2165/11536850-000000000-00000>
- Malar, S.; Maniazhagu, D. Effects of Integrative Neuromuscular Training Combined with Yoga and Stretching Exercises on Abdominal Strength Endurance of Primary School Children. *Indian J. Public Health Res. Dev.* 2020, 11, 899–903.
- Mikkelsen, L. O., Nupponen, H., Kaprio, J., Kautiainen, H., Mikkelsen, M., & Kujala, U. M. (2006). Adolescent flexibility, endurance strength, and physical activity as predictors of adult tension neck, low back pain, and knee injury: a 25 year follow up study. *British journal of sports medicine*, 40(2), 107-113. <https://doi.org/10.1136/bjism.2004.017350>
- Myer, G. D., & Wall, E. J. (2006). Resistance training in the young athlete. *Operative techniques in sports Medicine*, 14(3), 218-230. <https://doi.org/10.1053/j.otsm.2006.04.004>
- Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Chu, D. A., Falkel, J., Ford, K. R., Best, T. M., & Hewett, T. E. (2011a). Integrative training for children and adolescents: techniques and practices for reducing sports-related injuries and enhancing athletic performance. *The Physician and sportsmedicine*, 39(1), 74-84. <https://www.tandfonline.com/doi/epdf/10.3810/psm.2011.02.1854?needAccess=true>
- Myer, G. D., Faigenbaum, A. D., Ford, K. R., Best, T. M., Bergeron, M. F., & Hewett, T. E. (2011b). When to initiate integrative neuromuscular training to reduce sports-related injuries and enhance health in youth? *Current sports medicine reports*, 10(3), 155-166. <https://doi.org/10.1249/JSR.0b013e31821b1442>
- Myer, G. D., Ford, K. R., Brent, J. L., & Hewett, T. E. (2012). An integrated approach to change the outcome part II: targeted neuromuscular training techniques to reduce identified ACL injury risk factors. *The Journal of Strength & Conditioning Research*, 26(8), 2272-2292.
- Myer, G.D.; Faigenbaum, A.D.; Edwards, N.M.; Clark, J.F.; Best, T.M.; Sallis, R.E. Sixty minutes of what? A developing brain perspective for activating children with an integrative exercise approach. *Br. J. Sports Med.* 2015, 49, 1510–1516.
- Pate, R. R., Baranowski, T. O. M., Dowda, M., & Trost, S. G. (1996). Tracking of physical activity in young children. *Medicine and science in sports and exercise*, 28(1), 92-96.
- Pica, R. (2014). *Early elementary children moving and learning: A physical education curriculum*. Redleaf Press.
- Sallis, J. F., Prochaska, J. J., & Taylor, W. C. (2000). A review of correlates of physical activity of children and adolescents. *Medicine and science in sports and exercise*, 32(5), 963-975.
- Sheppard, J. M., & Young, W. B. (2006). Agility literature review: Classifications, training and testing. *Journal of sports sciences*, 24(9), 919-932. <https://doi.org/10.1080/02640410500457109>
- Sibley, B. A., & Etnier, J. L. (2003). The relationship between physical activity and cognition in children: a meta-analysis. *Pediatric exercise science*, 15(3), 243-256. <https://doi.org/10.1123/pes.15.3.243>

- Sinđić, M., Mačak, D., Todorović, N., Purda, B., & Batez, M. (2021, March). Effect of integrated neuromuscular exercise in physical education class on health-related fitness in female children. *In Healthcare* (Vol. 9, No. 3, p. 312).
- Slining, M., Adair, L. S., Goldman, B. D., Borja, J. B., & Bentley, M. (2010). Infant overweight is associated with delayed motor development. *The Journal of pediatrics*, *157*(1), 20-25.
- Stodden, D., & Goodway, J. D. (2007). The dynamic association between motor skill development and physical activity. *Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, *78*(8), 33-49.
- Tucker, P. (2008). The physical activity levels of preschool-aged children: A systematic review. *Early childhood research quarterly*, *23*(4), 547-558. <https://doi.org/10.1016/j.ecresq.2008.08.005>