

Egzersiz Nörolojik Hastalıklarda Tedavi Edici Etkisi; Alzheimer Örneği

Büşra YILMAZ* 

Gazi Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi

ÖZ

Alzheimer hastalığı dünya genelinde yaşlanan nüfus ile artış gösteren ve bireylerde bilişsel, fiziksel aynı zamanda sosyal işlevselliği olumsuz etkileyen ilerleyici nörodejeneratif bir hastalıktır. Farmakolojik tedavilerin sınırlı etkileri sebebi ile tamamlayıcı ve alternatif yaklaşımlar son dönemde önem kazanmakta ve egzersiz bu alternatif yöntemler arasında öne çıkan bir strateji olarak karşımıza çıkmaktadır. Bu geleneksel derleme çalışması “egzersiz”, “alzheimer” “fiziksel aktivite” ve “tedavi” anahtar kelimeleri Türkçe olarak ve ‘exercise’, ‘alzheimer’ ‘physical activity’ and ‘treatment’ anahtar kelimeleri İngilizce olarak, Pubmed, Researchgate ve Web of Science veri tabanlarında, son 5 yılın çalışmalarına ait literatür bilgisi ile sınırlandırılmıştır. Elde edilen bilgiler ışığında; Aerobik, direnç ve denge egzersizlerinin yanında yüksek yoğunluklu ve aralıklı egzersiz yöntemleri de son yıllarda nörobiyolojik etkileri ile dikkat çektiği tespit edilmiştir. Egzersiz; BDNF artışına destek vererek nörovasküler bütünlüğün korunmasına destek sağlar, inflamasyon süreçlerini azaltarak insülin duyarlılığının iyileştirilmesi gibi birçok mekanizma aracılığı ile hastalığın seyrini değiştirebilme yetisine sahip olabilir. Egzersiz tedavisinin etkinliğini arttırmak amacı ile yapılandırılmış bazı programlar, teknolojik destekler ve hasta merkezli yaklaşımlarla bütünsel çalışmaların gerçekleştirilmesi önerilmektedir. Bu bağlamda multidisipliner bakış açısı ile uzun dönemli ve biyobelirteç odaklı araştırmaların Alzheimer hastalığı da ile ilgili mücadele de egzersizin potansiyelini daha net bir şekilde ortaya koyacaktır.

Anahtar kelimeler: Egzersiz, Alzheimer, Fiziksel Aktivite, Tedavi

The Therapeutic Effect of Exercise in Neurological Diseases: The Case of Alzheimer's Disease

ABSTRACT

Alzheimer's disease is a progressive neurodegenerative disease that is increasing worldwide with the aging population and negatively affects cognitive, physical, and social functioning in individuals. Due to the limited effects of pharmacological treatments, complementary and alternative approaches have gained importance in recent years, and exercise has emerged as a prominent strategy. This review study was conducted using the keywords “exercise,” “Alzheimer's,” “physical activity,” and “treatment” in Turkish and “exercise,” “Alzheimer's,” “physical activity,” and “treatment” in English in the PubMed, Researchgate, and Web of Science databases, limited to literature from the last 5 years. Based on the information obtained, it was determined that aerobic, resistance and balance exercises, as well as high-intensity and interval training methods, have attracted attention in recent years due to their neurobiological effects. Exercise supports the maintenance of neurovascular integrity by promoting BDNF increase, and it may have the ability to alter the course of the disease through various mechanisms, such as reducing inflammation processes and improving insulin sensitivity, exercise may have the ability to alter the course of the disease through various mechanisms. To enhance the effectiveness of exercise therapy, it is recommended to conduct comprehensive studies using structured programs, technological support, and patient-centered approaches. In this context, long-term, biomarker-focused research with a multidisciplinary perspective will more clearly reveal the potential of exercise in the fight against Alzheimer's disease.

Keywords: Exercise, Alzheimer's, Physical Activity, Treatment

*Sorumlu Yazar: busra.yuce.87@gmail.com

GİRİŞ

Alzheimer hastalığı (AH) dünya genelinde en çok yaşlı bireyler arasında görülen nörodejeneratif bir bozukluk olmakla birlikte ilerleyici düzeyde bilişsel yıkım ve günlük yaşam aktivitelerinde işlevsellikte kayıp yaşanması ile karakterize bir kavramdır. 2024 yılı itibariyle dünya çapında yaklaşık 55 milyon kişinin demans ile yaşadığı ve bunların da yaklaşık %60-70 arasında değişen bir oranın da alzheimer hastası olduğu bilinmektedir (World Health Organization [WHO] 2023). Hastalığın görülme yoğunluğu, yaş ilerlemesi ile birlikte artmakta ve yaşam süresinin uzaması ile bu oranın daha da artması beklenmektedir.

AH tedavisinde günümüzde kullanılan bazı farmakolojik ajanlar (kolinesteraz inhibitörleri, NMDA antagonistleri gibi) sadece semptomatik iyileşmeye katkı sağlamaktadır. Bu sebepten dolayı hastalığın ilerlemesini yavaşlatabilecek ya da hasta olunmasını engelleyecek farmakolojik olmayan yöntemler son dönemin ilgi odağı haline gelmiştir (Cummings ve ark., 2020). Bu yaklaşımlar arasında en çok dikkat çeken ve araştırmalara konu olan başlık ise düzenli fiziksel egzersizdir.

Fiziksel egzersizin beyin sağlığı üzerindeki etkileri nörobiyolojik düzeyde incelendiğinde nörotrofik faktörlerin (BDNF gibi), antiinflamatuvar sitokinlerin artması, sinaptik plastisitenin desteklenmesi ve oksidatif strese azalma meydana gelmesi gibi faydalı etkiler ortaya konulmuştur (Festa ve ark., 2023). Bunun dışında egzersizin AH özelinde bilişsel işlevlerin korunması ve yaşam kalitesinin artırılması açısından da umut verici sonuçlar doğurduğu bilinmektedir (Zeng ve ark., 2023).

Bu derleme çalışmasında AH de kullanılan egzersiz uygulamalarının nörobiyolojik etkileri ve bilişsel fonksiyonlara olan katkıları güncel bilimsel veriler ışığında değerlendirmeye alınmıştır.

YÖNTEM

Gerçekleştirilen çalışma geleneksel literatür derlemesi çalışmasıdır. Çalışma hazırlanırken Web of Science, Pubmed ve Reasearchgate veri tabanlarında ‘egzersiz’, ‘alzheimer’ ‘fiziksel aktivite’ ve ‘tedavi’ anahtar kelimeleri Türkçe olarak ve ‘exercise’, ‘alzheimer’ ‘physical activity’ and ‘treatment’ anahtar kelimeleri İngilizce olarak son 5 yılın çalışmalarına ait literatür bilgisi ile sınırlandırılmıştır. Çalışma planlanırken başlık metodolojisi oluşturulmuş ve başlık içeriklerini oluşturmak amacıyla sonuçlandırılan 1.187 adet çalışmadan sadece İngilizce olan yayınlar geleneksel derleme çalışmasına dahil edilmiştir. Çalışmaların bilgilisel tarama süreci en son 16.05.2025 tarihinde gerçekleşmiştir.

AH TANIMI, PATOFİZYOLOJİSİ

AH, ilerleyici ve geri dönüşü olmayan nörodejeneratif bir hastalık olup, yaşlı bireylerde demansın en yaygın formu olarak bilinmektedir. Dünya genelinde artan yaşlı nüfus ile AH görülme sıklığı da artış göstermektedir (van Dyck ve ark., 2023). AH, bireylerde öğrenme, bellek, dikkat ve günlük yaşam aktivitelerini içeren bozulmalar ile karakterize olmakla birlikte, klinik bulgular yönetiminde henüz hastalığın ilerlemesini durduracak etkili bir tedavi bulunmamakta bu durumda alternatif yaklaşımların önemini belirgin hale getirmektedir.

AH Patofizyolojisi

AH hastalığının başlıca patolojik özellikleri, beyinde beta-amiloid peptitlerinin anormal şekilde birikmesi ve tau proteinlerinin de hiperfosforilasyonuna bağlı olarak gelişen nörofibriller yumakların oluşmasıdır. Bu yapıların oluşması sonucunda sinaptik plastisite iletişimde bozulmalar meydana gelmekte ve bu durum nöronal anlamda bir dejenerasyon ile sonuçlanmaktadır (Anitha ve ark., 2025). Bu durumun yanı sıra, glial hücre aktivasyonu ile ilgili gelişen nöroinflamasyon, oksidatif stres ve mitokondriyal disfonksiyon sürecinin tetiklenmesine sebep olan önemli mekanizmalar devreye girmektedir (Leng ve Edison, 2021). Gerçekleştirilen çalışmalar, bu patolojik süreçlerin beyin özelinde genel atrofiye ve özellikle de hipokampus alanında hacimsel küçülmeye sebep olduğunu bildirmektedir (Jack ve ark., 2024).

AH'nin Klinik Özellikleri

AH genellikle belirsiz semptomlar ile başlayan ve zamanla ilerlemiş bilişsel kayıp sonuçlarıyla karakterize olmuş bir hastalıktır. Erken evrelerinde kısa süreli aşamalarında bilişsel kayıplar, yeni bilgi öğrenme sürecinde zorlukların yaşanması var iken, orta evre de dil bozuklukları, mekânsal yönelimlerde kayıp yaşanması, yürütücü işlevsel bozukluklar ve kişilik değişimi gibi semptomlar görülebilir. İlerleyen süreçlerde ise bireylerde temel günlük aktivitelerini yerine getiremeyecek düzeyde bilişsel ve işlevsel düzeyde yetersizlikler yaşayabilir (Knopman ve ark., 2021). Tanı sürecinde klinik değerlendirmeler, beyin görüntüleme yöntemleri, bilişsel testler ve bazı biyobelirteçlerin analizi ile gerçekleştirilmektedir. Kesin tanının ise yalnızca otopsi ile gerçekleştiği bilinmektedir (Hampel ve ark., 2021).

EGZERSİZİN NÖROBİYOLOJİK TEMELLERİ

Egzersiz kavramı, merkezi sinir sistemi üzerindeki çok yönlü nörobiyolojik etkiler oluşturarak beyin sağlığının korunmasında önemli bir rol oynamaktadır. Son yıllarda gerçekleştirilen çalışmalar, düzenli olarak gerçekleştirilen fiziksel aktivitenin Nörogenez, sinaptogenez ve nöroinflamasyon modülasyonu üzerinde nörotrofik faktörlerle ilgili belirteçlerde artış olmasını sağlama gibi sonuçlar vererek, bilişsel işlevleri geliştirdiği ve iyileştirdiği yönünde sonuçlar elde etmektedirler (Ricker ve ark., 2022).

Nörotrofik Faktörler ve Sinaptik Plastisite Kavramı

Egzersiz özellikle hipokampus gibi öğrenme ve bellek ile ilişkili beyin bölgelerinde sinaptik plastisiteyi artırma özelliğine sahiptir. Bu etkide en önemli araçlardan biri BDNF (beyin türevli nörotrofik faktör) olarak düşünülmekte ve nöronların büyümesi, farklılaşması ve hayatta kalması gibi bir çok açıdan desteklenmesine olanak sağlamaktadır (Alani ve ark., 2024). BDNF düzeylerinde egzersiz etkisi ile meydana gelen bu artışın Alzheimer hastalığı gibi birçok nörodejeneratif bozukluklarla ilgili olan hastalıkların süreçlerinde oluşan bilişsel bozulma ve sürecin yavaşlatılması ile ilgili gelişim gösterdiği tespit edilmiştir (Alani ve ark., 2024).

Nörogenez ve Hipokampal Fonksiyonlar

Yetişkin bir bireyin beyininde nörogenez, gerçek anlamda hipokampus bölgesinde gerçekleşmekte ve bu bölge öğrenme ve bellek ile doğrudan ilişkili bir bölgedir. Düzenli egzersiz süreci nörogenez oluşumunu uyararak yeni nöronların artmasına katkı sağlamaktadır. Bu süreç ise yaş ile ilgili bilişsel yoksunluğa karşı koruyucu bir etki mekanizması olarak değerlendirilmektedir (Gao ve ark., 2023).

Nöroinflamasyonun Modülasyon Süreci

AH'de önemli bir rol oynayan nöroinflamasyon kavramı, glial hücrelerin kronik aktivasyonu ile doğrudan ilişkilidir. Egzersiz kavramı antiinflamatuvar sitokinlerin salınımında artış sağlarken, proinflamatuvar belirteçlerde ise baskı oluşturarak bu süreçte düzenleyici bir mekanizma etkisi oluşturabilmektedir. Bu etkisi sayesinde beyin dokusunda oluşan inflamatuvar hasarın azalmasına da katkı sağlamaktadır (Hu ve ark., 2024).

Oksidatif Stres ve Mitokondriyal Fonksiyon

Egzersiz esnasında ve sonrasında nöronlardaki oksidatif stres ile ilgili seviyelerde azalma meydana gelmekte ve mitokondriyal fonksiyonu iyileştirdiği bildirilmektedir. Mitokondriyal biyogenezin de desteklenmesi ile enerji metabolizmasında da dengeleme yoluna giderek nöronal işlevselliğin korunmasına destek sağlar (Supruniuk ve ark., 2021).

EGZERSİZİN AH ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Egzersiz sürecinin AH üzerindeki etkileri son zamanlarda hem klinik hem de deneysel çalışmalarda

kapsamlı bir şekilde ele alınmaktadır. Düzenli fiziksel aktivitenin bilişsel işlevler üzerinde koruyucu bir etki mekanizması yarattığı, buna ek olarak da hastalığın ilerlemesini engelleyici yönde güçlü kanıtlar bulunmaktadır. Bu etkiler nöroinflamasyonun azalması, nörobiyolojik mekanizmaların modülasyonu ve vasküler sağlığın iyileşmesi gibi çok yönlü süreçleri de içinde barındıracak şekilde gerçekleştirilmiştir (Sortino ve ark., 2024).

Kognitif Fonksiyonlar Üzerindeki Etkileri

AH teşhisi olan bireylerde egzersiz bilişsel gerilemeyi yavaşlatıcı etkiler göstermektedir. Gerçekleştirilen meta-analiz çalışmaları, aerobik egzersiz modellerinde hafıza, dikkat ve hatta yürütücü işlevsellik süreçlerinde belirgin iyileşmelerin olduğunu tespit etmişlerdir. Özellikle haftada en az 150 dk süreyi kapsayan egzersiz prosedürlerinin bireylerdeki performansı dahada iyileştirdiğini belirtmişlerdir (Lav ve ark., 2020).

Bazı Biyobelirteçler Üzerindeki Etkileri

Son dönem çalışmaları, düzenli egzersizin AH ile ilişkili biyobelirteçlerde olumlu etki oluşturduğunu savunmaktadır. Egzersiz ile plazmada AB42 ve AB40 oranlarında denge sağlandığı ve tau protein düzeylerinde ise azalma meydana geldiğini bildirmişlerdir. Ayrıca BDNF düzeyleri üzerinde artış olmasının da bu sürece katkı sunan parametreler arasında olduğu düşünülmektedir (Moniruzzaman ve ark., 2020).

Beyin Yapısı ve Hacmi Üzerindeki Etkisi

MRG (Manyetik rezonans görüntüleme) çalışmaları, fiziksel egzersiz sürecinin hipokampal hacimde artışa sebep olduğunu ve genel beyin atrofisinde yavaşlama oluşturduğunu savunmaktadır (Yu ve ark., 2021). Bu durumun AH tespitinde hacimsel kayıplara karşı önemli bir tedbir olarak değerlendirilebilir.

Psikososyal Etkileri

Egzersiz sadece bilişsel değerleri iyileştirme açısından değil, aynı zamanda anksiyete, depresyon ve apati gibi AH' ye eşlik eden birçok psikiyatrik belirtiler üzerinde de olumlu etkilere sahip bir mekanizmaya sahiptir. Grup halinde gerçekleşen egzersiz programları sosyal etkileşimi artırarak hastaların yaşam kalitelerinde olumlu etkiler göstermektedir (Law ve ark., 2020).

FARKLI EGZERSİZ YÖNTEMLERİNİN AH ÜZERİNDEKİ ETKİLERİ

Farklı egzersiz türleri, AH üzerinde bilişsel, fiziksel ve aynı zamanda nöropsikolojik parametreler üzerinde değişen düzeylerde etkili olabilmektedir. Aerobik, direnç, kombine egzersizler, denge ve yüksek yoğunluklu aralıklı egzersiz yöntemlerinin Ah üzerinde hem hastalık progresyonunu yavaşlatma hem de yaşam kalitesinde arttırmada önemli etkileri olduğu düşünülmektedir (Gallardo-Gomez ve ark., 2022).

Aerobik Egzersiz

Aerobik egzersiz yöntemleri, Ah üzerinde hipokampal nörojenezi ve sinaptik plastisiteyi destekleyerek bilişsel fonksiyonları koruyabilme yetkinliğine sahiptir. Haftada 3-5 gün orta şiddette ve 30 ile 45 dk aralığında gerçekleştirilen aerobik egzersiz yöntemleri, bu iyileşme süreci için önerilen yoğunluk olarak belirtilmektedir (Li ve ark., 2024).

Direnç Egzersizleri

Direnç egzersizleri kas gücü ve denge geliştirebilmenin en etkili yöntemlerinden biri olmalarının yanı sıra IGF-1 ve BDNF gibi nörotrofik faktör düzeylerinde teşvik edici bir potansiyel gelişimini sağlarlar ve AH sürecinde sinaptik bütünlüğü destekleyebilirler (Baek ve ark, 2024).

Kombine Egzersiz Programları

Aerobik ve direnç egzersizlerinin bir arada kullanıldığı egzersiz programları bilişsel işlev kapasitesinde

artış sağlamakla birlikte fiziksel kapasite de de gelişim görülmesini destekleyici programlardır. Bu tarz uygulamalar ile sözel akıcılık, dikkat ve yargı yönetimi gibi süreçlerin daha hızlı ve daha belirgin bir süreçte olgunlaşmasına destek verebilir (Hu ve ark., 2022).

Denge ve Koordinasyon Egzersizleri

Yoga ve pilates gibi denge-koordinasyon temel alan egzersiz planlamaları AH teşhisi bulunan hastalarda düşme riskini azaltabilmek ve motor becerileri geliştirebilmeyi temel alarak psikolojik rahatlamayı destekleyici şekilde kullanılmaktadır. Ayrıca bu egzersiz türlerinin parasempatik aktivasyon üzerinde de düzenleyici etkisinin olduğu ve stresin azalmasına da katkı sağladığı bildirilmektedir (Barha ve ark., 2020).

HIIT (Yüksek Yoğunluklu Aralıklı Egzersiz)

HIIT protokolleri yüksek yoğunluk ve sistemli dinlenme periyotlarının olduğu ve bu dinlenmenin aktif şekilde gerçekleştiği programlardan oluşmaktadır. Son yıllarda gerçekleşen araştırmalar, HIIT protokollerinin yaşlı bireylerde bilişsel işlevi iyileştirmede etkili bir yöntem olabileceğini savunmaktadır (Gholopour ve ark., 2022). AH hastalarında HIIT uygulamalarının BDNF seviyelerinde belirgin bir artış sağladığı, bu durumun da sinaptik plastisiteyi destekleyeceğini belirtmişlerdir. Ayrıca egzersiz sürelerinin daha kısa olması sebebi ile uygulama açısından büyük avantajlar sunabileceği öne sürülmektedir (Nogueira ve ark., 2022). Fakat bu egzersiz yönteminde öncesinde dikkatli bir değerlendirme sürecinin olması gerektiği ve planlama da egzersiz yönteminin mutlaka bireyselleştirilmesi gerektiği unutulmamalıdır.

KLİNİK UYGULAMALAR VE EGZERSİZ PLANLAMASI

AH yönetimi esnasında egzersiz ile ilgili tedavi sürecinin sistematik olarak uygulanması, semptom kontrolü ve yaşam kalitesi standartlarının artırılmasına yönelik uygulamalar gün geçtikçe daha da önem kazanmaktadır. Güncel klinik rehberler, fiziksel aktivite ve AH için standart tedavi protokollerine entegre olabilmesi için önerilerde bulunmaktadırlar Egzersiz programlarının bireyselleştirilmiş bir halde uygulanması ve hastalık evresi, bireyin sürece eşlik eden diğer hastalıkları da göz önünde bulundurarak bir planlama süreci yönetilmelidir (Kovacevic ve ark., 2020).

Rehber Önerileri ve Uygulamanın Standartları

Amerikan Spor Hekimliği Koleji ve Dünya Sağlık Örgütü, yaşlı bireylerin haftada en az 150 dk orta yoğunlukta aerobik aktivite ve haftada 2 gün direnç egzersizini önermektedir (DSÖ, 2020). AH sürecinde verilen bu öneriler hastalığın teşhisinde ilk ve orta evrelerinde fonksiyonel kapasitenin korunması için tedaviye adapte edilebilmektedir. Aerobik egzersiz bu süreçte bilişsel gerileme ile ilgili yavaşlama sağlarken, direnç egzersizleri düşme riskine karşı denge ve koordinasyon gelişimine destek vermek ve kas-iskelet sistemi sağlığını korumak açısından önemli olduğu bildirilmektedir (Cheung, 2024).

Egzersiz Klinik Ortamda Uygulanması

Egzersiz programları, fizyoterapistler veya egzersiz uzmanları tarafından yapılandırılarak, kişisel bazlı hedeflerle değerlendirilmeye alınmalıdır. Hafif ve orta şiddetli egzersiz sürecinde AH de en güvenli başlangıç yaklaşımı değerlendirilmeli ve ilerleme hastanın kapasitesine ve yeterliliğine uygun şekilde devam edebilmelidir. Bu duruma ek olarak grup etkileşimli olan planlamalar da depresyon ve anksiyete gibi semptomların azalmasında destekleyici bir özellik taşımaktadır (Lee ve ark., 2024).

Bireylerin Takip ve Değerlendirme Süreçleri

Egzersiz müdahalesi esnasında bireylerin takip ve değerlendirmelerinde doğru adımlamalara geçilebilmesi adına bazı testler uygulamak yaklaşımı daha netleştirebilmektedir. Bu testlerin en belirgin

örnekleri Montreal bilişsel değerlendirme testleri, mini mental durum testleri, fiziksel uygunluk testleri şeklinde sıralanabilir. Bu testlerin düzenli aralıklar ile yapılması, hastanın takibi için daha iyi olacaktır. Bunun dışında egzersiz esnasında kalp atım hızlarının takibi, kan basınçlarının ölçülmesi veya efor testleri gibi testlerle gerekli takibin de yapılması uygun yaklaşımlar arasındadır (Cheung,2024). Uygun şekilde geri bildirim mekanizması oluşması, hasta ile bakım verenlerin uyum programlarında gelişimin artmasına olanak sağlayabilmektedir.

Egzersiz Programlarına Katılımı Arttırıcı Stratejiler

Ev tabanlı ve müzik eşliğinde gerçekleştirilen sanal egzersiz programlarına katılım sağlanması da hastaların motivasyonlarını yükseltebilir. Ayrıca bireylere egzersizin hastalığı doğrudan yavaşlattığına dair genel bir bilgi verilmesi, hastanın aynı zamanda ailesinin de katılımını sağlayabilir (Brodaty ve ark., 2025).

SONUÇ

AH tedavisinde egzersiz sadece fiziksel fonksiyonları korumak ile ilgili değil, aynı zamanda nörobiyolojik süreçlerde de olumlu etkilerinin olması sebebi ile gün geçtikçe daha popüler hale gelen alternatif tedavi yaklaşımı olarak kabul görmektedir. Özellikle BDNF, IGF-1 gibi nörotrofik faktörlerin de salınımında artma meydana gelmesi ile nöroplastisitenin desteklenebilir bir nitelik kazanması, egzersiz kavramını bilişsel gerilemeyi yavaşlatıcı bir strateji olarak konumlandırmaktadır (Hughes ve ark., 2024). Fakat egzersiz reçeteleri ile ilgili sürecin daha bireyselleştirilerek planlanmasının, hastalığın evresine uygun şekilde yapılandırılarak desteklenmesinin en doğru yaklaşım stratejisi olduğu açıktır.

Gelecekte planlanan çalışmalar adına; egzersiz yoğunluğu, tipi ve süresi ile ilgili daha net protokollerin var olabilmesi ve bu konunun egzersiz uzmanları tarafından çok yönlü çalışmalar ile desteklenmesi gerekmektedir. AH hastalarının genetik ve aynı zamanda epigenetik düzeyde etkilerini incelemeyi amaçlayan biyobelirteç odaklı çalışmaların sayısının artması önem arz etmektedir (Bai ve ark., 2022). Özellikle yaş almış bireylerde motivasyon ve uyum sürecinin de dijital platformlar ve takip sistemleri aracılığı ile kontrol edilebilir bir tarza getirilmesi, bu hastalığa sahip bireylerin yaşam kalitesinde de artışa sebebiyet verebilir (Palmdorf ve ark., 2021).

Sonuç olarak, multidisipliner yaklaşımlar ile hastayı merkeze alan ve aynı zamanda kanıta dayalı, kontrollü egzersiz protokolleri ile bu hastalığa sahip bireylerin yaşam kalitesi artırılabilir ve bilişsel gerileme süreçleri yavaşlatılabilir. yeteneği sayesinde bir tedavi yöntemi olarak değerlendirilebilir. Klinik anlamda aynı zamanda pratikte gerçekleştirilecek ve birbirine entegre edilmiş bir düzenleme ile bu hastalığın paradigma düzeylerinde önemli iyileşmelerin yaşanabileceği öngörülmektedir. Çalışma temel alınarak gerçekleştirilmesi planlanan araştırmaların, alzheimer tedavi sürecindeki egzersiz planlamalarının yalnızca pozitif bir bakış açısı sunarak değil, patolojik ve kronik rahatsızlıklara sahip bireylerde de izlenmesi gereken yolların ayrıntılı incelenmesi gerektiği, bireyselleşmiş antrenman programlarının gündeme alınmaması halinde yaşanabilecek olumsuz süreçlerin de ele alınması gerektiği unutulmamalıdır.

KAYNAKÇA

- Alani, Z. (2024). Exercise, Episodic Memory, and Age: A Systematic Review. *International Journal of High School Research*, 6(9).
- Anitha, K., Singh, M. K., Kohat, K., Chenchula, S., Padmavathi, R., Amerneni, L. S., ... & Bhatt, S. (2025). Recent insights into the neurobiology of Alzheimer's disease and advanced treatment strategies. *Molecular Neurobiology*, 62(2), 2314-2332.
- Baek, J. E., Hyeon, S. J., Kim, M., Cho, H. Y., & Hahm, S. C. (2024). Effects of dual-task resistance exercise on cognition, mood, depression, functional fitness, and activities of daily living in older adults with cognitive impairment: a single-blinded, randomized controlled trial. *BMC geriatrics*, 24(1), 369.
- Bai, Y., Wu, B., Hu, X., Zhang, Y., Fan, M., Men, W., Yang, Y., Wu, X., & Li, Z. (2022). Effect of 3-month aerobic dance on hippocampal volume and cognition in elderly people with

- amnesic mild cognitive impairment: A randomized controlled trial. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 14, 771413. <https://doi.org/10.3389/fnagi.2022.771413>
- Barha, C. K., Best, J. R., Rosano, C., Yaffe, K., Catov, J. M., & Liu-Ambrose, T. (2020). Sex-specific relationship between long-term maintenance of physical activity and cognition in the health ABC study: potential role of hippocampal and dorsolateral prefrontal cortex volume. *The Journals of Gerontology: Series A*, 75(4), 764-770.
- Brodaty, H., Chau, T., Heffernan, M., Ginige, J. A., Andrews, G., Millard, M., ... & Valenzuela, M. (2025). An online multidomain lifestyle intervention to prevent cognitive decline in at-risk older adults: a randomized controlled trial. *Nature Medicine*, 1-9.
- Cheung, C. L. K. (2024). Association Between the Pattern of Participation in Intellectual Activities and Cognitive Functioning in Older Adults Without Clinical Dementia (Master's thesis, The Chinese University of Hong Kong (Hong Kong)).
- Cummings, J., Lee, G., Zhong, K., Fonseca, J., & Taghva, K. (2021). Alzheimer's disease drug development pipeline: 2021. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 7(1), e12179.
- De la Rosa, A., Olaso-Gonzalez, G., Arc-Chagnaud, C., Millan, F., Salvador-Pascual, A., García-Lucerga, C., ... & Gomez-Cabrera, M. C. (2020). Physical exercise in the prevention and treatment of Alzheimer's disease. *Journal of sport and health science*, 9(5), 394-404.
- Festa, F., Medori, S., & Macrì, M. (2023). Move your body, boost your brain: the positive impact of physical activity on cognition across all age groups. *Biomedicines*, 11(6), 1765.
- Gallardo-Gomez, D., del Pozo-Cruz, J., Noetel, M., Alvarez-Barbosa, F., Alfonso-Rosa, R. M., & del Pozo Cruz, B. (2022). Optimal dose and type of exercise to improve cognitive function in older adults: A systematic review and bayesian model-based network meta-analysis of RCTs. *Ageing research reviews*, 76, 101591.
- Gao, Y., Syed, M., & Zhao, X. (2023). Mechanisms underlying the effect of voluntary running on adult hippocampal neurogenesis. *Hippocampus*, 33(4), 373-390.
- Gholipour, P., Komaki, A., Ramezani, M., & Parsa, H. (2022). Effects of the combination of high-intensity interval training and Ecdysterone on learning and memory abilities, antioxidant enzyme activities, and neuronal population in an Amyloid-beta-induced rat model of Alzheimer's disease. *Physiology & Behavior*, 251, 113817.
- Hampel, H., Cummings, J., Blennow, K., Gao, P., Jack Jr, C. R., & Vergallo, A. (2021). Developing the ATX (N) classification for use across the Alzheimer disease continuum. *Nature Reviews Neurology*, 17(9), 580-589.
- Hu, J., Huang, B., & Chen, K. (2024). The impact of physical exercise on neuroinflammation mechanism in Alzheimer's disease. *Frontiers in Aging Neuroscience*, 16, 1444716.
- Hu, Y., Zhou, Y., Zhang, M., Ge, W., Li, Y., Yang, L., ... & Huang, H. (2021). CRISPR/Cas9-engineered universal CD19/CD22 dual-targeted CAR-T cell therapy for relapsed/refractory B-cell acute lymphoblastic leukemia. *Clinical Cancer Research*, 27(10), 2764-2772.
- Hughes, T. F., Spira, A. P., Albert, M. S., & Rebok, G. W. (2024). Identifying exercise and cognitive intervention parameters to optimize executive function among adults with MCI and dementia: A systematic review. *Neuropsychology Review*, 34, 210-232. <https://doi.org/10.1007/s11065-023-09559-y>
- Jack Jr, C. R., Andrews, J. S., Plaj, T. G., Buracchio, T., Dunn, B., Graf, A., ... ve Carrillo, M. C. (2024). Revised criteria for the diagnosis and staging of Alzheimer's disease: Alzheimer's Association Working Group. *Alzheimer ve Demans*, 20(8), 5143-5169.
- Knopman, D. S., Amieva, H., Petersen, R. C., Chételat, G., Holtzman, D. M., Hyman, B. T., ... & Jones, D. T. (2021). Alzheimer disease. *Nature reviews Disease primers*, 7(1), 33.
- Kovacevic, A., Fenesi, B., Paolucci, E., & Heisz, J. J. (2020). The effects of aerobic exercise intensity on memory in older adults. *Applied physiology, nutrition, and metabolism*, 45(6), 591-600.
- Law, C.K., Lam, F.M., Chung R.C., Pang, M.Y. Physical exercise attenuates cognitive decline and reduces behavioural problems in people with mild cognitive impairment and dementia: a systematic review. *J Physiother*. 2020 Jan;66(1):9-18.
- Lee, D. C. A., Callisaya, M., Meyer, C., Taylor, M. E., Lawler, K., Levinger, P., ... & Hill, K. D. (2024). Changing the focus: Facilitating engagement in physical activity for people living with

-
- mild dementia in a local community—Protocol for a pre-post mixed methods feasibility study. *Plos one*, 19(9), e0307018.
- Leng, F., & Edison, P. (2021). Neuroinflammation and microglial activation in Alzheimer disease: where do we go from here?. *Nature Reviews Neurology*, 17(3), 157-172.
- Moniruzzaman, M., Ali, M. S., Haque, M. E., & Uddin, M. N. (2020). Effects of physical activities on dementia-related biomarkers: A systematic review of randomized controlled trials. *Alzheimer's & Dementia: Translational Research & Clinical Interventions*, 6(1), e12109. <https://doi.org/10.1002/trc2.12109>
- Nogueira Godinho, W. D., Vasconcelos Filho, F. S. L., Pinto, D. V., Alves, J. O., de Souza Nascimento, T., de Aguiar, I. D., ... & Soares, P. M. (2022). High-Intense Interval Training Prevents Cognitive Impairment and Increases the Expression of Muscle Genes FNDC5 and PPARGC1A in a Rat Model of Alzheimer's Disease. *Current Alzheimer Research*, 19(12), 830-840.
- Palmdorf, S., Stark, A. L., Nadolny, S., Eliaß, G., Karlheim, C., Kreisel, S. H., ... & Dockweiler, C. (2021). Technology-assisted home care for people with dementia and their relatives: scoping review. *JMIR aging*, 4(1), e25307.
- Rieker, J. A., Reales, J. M., Muiños, M., & Ballesteros, S. (2022). The effects of combined cognitive-physical interventions on cognitive functioning in healthy older adults: a systematic review and multilevel meta-analysis. *Frontiers in human neuroscience*, 16, 838968.
- Sortino, M., Amato, A., & Musumeci, G. (2024). Advanced technologies applied to physical exercise for dementia and Alzheimer's disease management: a narrative review. *Advanced Technology in Neuroscience*, 1(1), 72-85.
- Supruniuk, E., Górski, J., & Chabowski, A. (2023). Endogenous and exogenous antioxidants in skeletal muscle fatigue development during exercise. *Antioxidants*, 12(2), 501.
- Van Dyck, C. H., Swanson, C. J., Aisen, P., Bateman, R. J., Chen, C., Gee, M., ... & Iwatsubo, T. (2023). Lecanemab in early Alzheimer's disease. *New England Journal of Medicine*, 388(1), 9-21.
- World Health Organization. (2023). Dementia. Retrived From: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/details/dementia> E.T : 19.03.2025
- World Helath Organization. (2020). WHO guidelines on physical activity and sedantary behaviour. <https://www.who.int/publication/i/item/9789240015128> E.T: 12.03.2025
- Yu F, Vock DM, Zhang L, Salisbury D, Nelson NW, Chow LS, Smith G, Barclay TR, Dysken M, Wyman JF. Cognitive Effects of Aerobic Exercise in Alzheimer's Disease: A Pilot Randomized Controlled Trial. *J Alzheimers Dis*. 2021;80(1):233-244.
- Zeng, Y., Wang, J., Cai, X., Zhang, X., Zhang, J., Peng, M., ... & Yan, F. (2023). Effects of physical activity interventions on executive function in older adults with dementia: A meta-analysis of randomized controlled trials. *Geriatric Nursing*, 51, 369-377.
- Zhang, H. W., Zhang, H. B., Liu, X. L., Deng, H. Z., Zhang, Y. Z., Tang, X. M., ... & Huang, B. (2024). Clinical assessment of magnetic resonance spectroscopy and diffusion-weighted imaging in diffuse glioma: insights into histological grading and IDH classification. *Canadian Association of Radiologists Journal*, 75(4), 868-877.
-