

# Egzersiz Beyin Üzerindeki Etkilerinin Biyopsikoloji Açısından Değerlendirilmesi

Ülkü Ayşe Bayram<sup>1</sup>

**Citation:** Bayram, A. Ü. (2022). Egzersizin beyin üzerindeki etkilerinin biyopsikoloji açısından değerlendirilmesi. *Türk Eğitim Değerlendirmeleri Dergisi*, 1, (1), 59-68.

**Received:** 15.06.2022

**Accepted:** 22.06.2022

**Published:** 30.06.2022

**Publisher's Note:** Istanbul Medipol University stays neutral with regard to any jurisdictional claims.

**Copyright:** © 2022 by the authors. Submitted for possible open access publication under the terms and conditions of the DergiPark.

**ÖZ:** Düzenli, planlı ve programlı bir formda yürütülen fiziksel hareket ve aktiviteler egzersiz olarak tanımlanmıştır. Tarih boyunca fiziksel aktivite ve ruh sağlığı arasındaki ilişki araştırılmış ve bunların birbirini etkilediği çalışmalarla ortaya konulmuştur. Düzenli yapılan egzersizin biyolojik sağlık ve psikolojik iyi oluşa oldukça etkili katkılar sağladığı görülmüştür. Günümüz dijital toplum yapısında, fiziksel aktivite sınırlılıkları ve pandemi gerçeğinde, fiziksel egzersizin ihmal edilmemesi gereken çok önemli bir unsur olduğu araştırmalarla ortaya konulmuştur. Günlük egzersiz programlarının; beynimiz üzerinde gençleştirici etkiye sahip olduğu, egzersizle birlikte çocukluktan yaşlılığa kadar olan dönemde bilişsel performansın arttığı bilinmektedir. Egzersizin zamanla ruh halini düzenlemede etkili olduğu, iyi oluş halini artırdığı belirtilmiştir. Ayrıca, egzersize ait fiziksel form ile zihinsel formun birbiri ile doğru orantılı olduğuna yönelik birçok çalışma, bize; egzersiz yapmanın beyin üzerindeki etkilerinin ne denli önemli olduğunu göstermektedir. Bu bağlamda, moleküler-hücre sel hayvan araştırmaları ve birçok sinirbilim çalışmalarında, uzun süreli düzenli egzersizin prefrontal korteksinizin kontrolünde bulunan dikkat ve odaklanma gibi bilişsel fonksiyonları geliştirdiği, ağrı hissini azalttığı ve mutluluk hormonu salgısını artırdığı görülmüştür. Bugün belirli

1 Psikoloji Yüksek Lisans Öğrencisi; İstinye Üniversitesi; bayramulkuayse@gmail.com; Orcid ID: 0000-0003-2389-129

psikiyatrik-psikolojik hastalıkların tedavi ve rehabilitasyonu için tanımlanmış veya ortak platformlarda kabul edilmiş rutin egzersiz programlarının veya iyileştirici tedavi reçetelerin oluşmamış olmasının temel nedeni, bu konuda yeterli sayıda çalışmanın yapılmamış olmasıdır. Bu bağlamda bu çalışmanın literatürde başlayan farkındalığa katkı sağlayabileceği ve özellikle de alanda yeni çalışmaya başlayan kişilere yol gösterici olabileceği düşünülmektedir.

**Anahtar Kelimeler:** *Egzersiz, biyopsikoloji, beyin, sinirbilim, ruh sağlığı, performans, kişilik*

**ABSTRACT:** Physical movements and activities carried out in a regular, planned and programmed form are defined as exercise. Throughout history, the relationship between physical activity and mental health has been researched and its effect on each other has been revealed in studies. It has been observed that regular exercise has an influence on one's biological health and psychological well-being positively. In today's technologically advanced social culture, physical activity limitations and the reality of the pandemic, physical exercise plays a very important role that should not be neglected. Studies indicate that daily exercise programs have a rejuvenating effect on our brain since exercise influences cognitive performance, effecting one's developmental processes significantly starting from childhood. It has been stated that exercise is effective in regulating mood over time and in increasing well-being.

**Keywords:** *Exercise, biopsychology, brain, neuroscience, mental health, performance, personality*

---

## 1. Giriş

İnsan, binlerce yıldır zihin ve sağlıklı bir beden arasındaki ilişkiyi anlamaya çalışmıştır. Sokrates öncesi dönemde zihin-beden ilişkisini araştıran filozof Thales (MÖ 624-546), yaşama sevinci olan insanların vücutlarının sağlıklı, zihinlerinin kıvrak, mizaçlarının sakin olduğunu bildirmiştir. Daha sonra Platon, zihnin, egzersizle gelişebileceğine vurgu yapmıştır. Platon, beden, zihin ve ruhun mükemmel bir uyum içinde olabilmesinin fiziksel egzersizle mümkün olabileceğini öne sürmüştür. Romalı şair Juvenal (MS 1. yy. sonu- 2. yy. başı) "Mens sana in corpore sano" cümlesini kullanırken, "Sağlam kafa sağlam vücutta bulunur" inancını ifade etmiştir. Antik çağda başlayan ve günümüze kadar gelişmeye devam eden, fiziksel aktivite ve biliş arasındaki ilişki kanıtlarla önemini daha da arttırmış, fiziksel aktivitenin çocukluktan başlayarak, özellikle nörodejeneratif bozuklukların görüldüğü yaşlarda bile bilişsel işlevin gelişmesi için, etkili ve ekonomik bir yöntem olduğunu göstermiştir (Phillips, Baktir, Srivatsan ve Salehi, 2014).

Tarihi gelişimle birlikte, belirli bir yapı içinde düzenli, planlı ve tekrarlı olarak yapılan fiziksel hareket ve aktiviteler egzersiz olarak isimlendirilmektedir. Fiziksel aktivite ile ruh sağlığı arasındaki ilişki geniş çapta araştırılmış bir konu olup, bu bağlamda çeşitli hipotezler test edilmiştir (Deslandes vd., 2009; Rosenbaum, Tiedemann, Ward, Curtis ve Sherrington, 2015). Fiziksel sağlık için egzersizin düzenli olarak yapılmasının insan sağlığı açısından yararlı olduğu bedensel ve psikolojik iyi oluş durumlarını güçlendirdiği araştırmalarda bildirilmektedir (Moore, Jung, Hillman, Kang ve Loprinzi, 2022). Egzersizlerin kalp-damar, solunum problemleri ve sırt-bel ağrılarını önlemede, kilo kontrolü gibi birçok bedensel yararları yanında psikolojik ruh sağlığı, beyin ve işlevleri için de oldukça önemli olduğu görülmüştür. Nitekim çalışmalarda; stres, kaygı yönetimi, öz saygıyı geliştirme, depresyonu azaltma gibi pek çok yararın yanında, zihin sağlığı için çok değerli olduğu da aktarılmaktadır (Martinsen, 2008; Josefsson, Lindwall ve Archer, 2014).

Günümüzde belirli psikiyatrik-psikolojik hastalıkların tedavi ve rehabilitasyonuna yönelik ilaç ve psikoterapi tedavilerine destek olabilecek, spesifik olarak tanımlanmış ve rutin olarak otoritelerce kabul edilmiş iyileştirici bir egzersiz reçetesi bulunmamaktadır. Bunun temel nedeni bu konuda yeterli sayıda bilimsel çalışmanın yapılmamış olmasıdır. Bu konuda literatürde yeni başlayan farkındalığa yönelik tartışmalara ve araştırmalara bu çalışmanın katkı sağlayabileceği düşünülmektedir. Nitekim son yıllarda, insanın kalıtsal gen yapısına, kişilik faktörlerine ve çevre koşullarına bağlı olarak egzersiz programlarının yapılmasının biyopsikoloji içindeki önemi vurgulanmaktadır (de Geus, 2021; Boere vd., 2022; Gorrell vd., 2022). Çalışmamızın bu bağlamdaki amacı, ileriye yönelik farklı seviyelerde yeni araştırmalar için farkındalık oluşturmak ve özellikle alandaki öğrencilere yeni bir perspektif kazandırmaktır.

## **2. Yöntem**

Biyopsikolojide, egzersizin beyin üzerindeki olası etkilerini incelemek amacıyla farklı metodolojik yaklaşımlar kullanılarak yapılmış birçok farklı türde araştırma bulunmaktadır. Bunlardan bazıları moleküler-hücresele hayvan araştırmalarıdır (Teymuri Kheravi, Naye bifar, Aletaha ve Sarhadi, 2021). Bu araştırmalara örnek olarak; kronik ağrı hissini azaltıp yok olduğu, sıçanlarla yapılan bir araştırma verilebilir. Üç haftalık bir egzersiz programının ağrı ve hassasiyeti azaltıp yok ettiği ölçülmüştür. Bu bağlamda organizmada endojen analjezik maddelerin salgılanması ile ağrıların gittiği bulunmuştur (Seyran, 2014). Aynı bağlamda, egzersizin kan basıncı üzerindeki etkilerinin incelenmesi sonucu, beyin natriüretik peptidinin ve oksitosinin salgılanmasının

arttığı ve bunun nöron ölümünü azalttığı görülmüştür. Konu ile yapılan birçok farklı çalışmaya bir başka örnek; alzheimer-demens hastalarında, uzun süreli çalışmalar sonunda (6 ay, haftada 4 gün) düzenli yürüyüş ve aerobik niteliğindeki egzersizler; bilişsel fonksiyonları geliştirirken, kuvvet ve denge egzersizleri de motor fonksiyonlar ile postüral kontrolü düzenlemektedir. Bu bağlamda egzersiz ile hafıza, dikkat ve yönetim becerileri arasında başarılı ve anlamlı sonuçlar elde edilmiştir (Venturelli, Scarsini, Schena, 2011., akt. Keleş ve Özalevli, 2018).

Muğla ve Marmara Üniversitelerinin birlikte yürüttüğü bir başka çalışma sonucunda, egzersizin öğrencilerin kendini kötü hissetme, depresyon ve atılganlık seviyelerini etkilemede anlamlı bir şekilde olumlu olduğu bulunmuştur (Tekin, Amman ve Tekin, 2009). Nitekim düzenli olarak yapılan egzersizin, mutluluk hormonları olarak adlandırılan endorfinlerin salgılanmasını arttırdığı belirtilmektedir. Başka bir çalışmada da egzersizlerin akademik kavrama ve anlama üzerinde de çok etkili olduğu bulunmuştur. Egzersiz uygulanan çocuklarda, sinaptik aktiviteleri ve serebral kan akımının uyarılması sonucu mental süreçlerin daha aktif hale gelmesi sağlanmış, öğrenme potansiyelini arttıran sinaptik aktivitelerdeki frekans değişikliği ile hem öğrenme potansiyeli artırılmış hem de depresyonun önüne geçilmiştir (Niederer, Kriemler, Gut, 2011; ).

Bilgisayarlarla birlikte, gelişmiş fonksiyonel işleme ve manyetik rezonans görüntüleme tekniklerinin kullanılabilmesi sonucu yapılan incelemelerde, düzenli olarak egzersiz yapanların beynin ön tekil korteks aktivitesinin hızlanıp arttığı görülmüştür. Ayrıca, uzun süreli düzenli egzersiz yapmanın, beynimizde, hipokampüste yepyeni beyin hücreleri ürettiği, yeni sinir bağlantılarını doğurduğu ve beynin hacminin artırması ile uzun süreli hafızanın güçlenip geliştiği bildirilmektedir (Özocak, Başçıl ve Gölgeci, 2019). Günümüzde, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) ve de elektroensefalografi (EEG) ölçümleri ile beyin kortikal aktivitesindeki farklılık görüntülenerek, kontrollü bir şekilde yapılan egzersizin kognitif bozuklukların tedavisinde etkili olduğu açıklanmaya çalışılmaktadır (Harutoğlu ve Öztürk, 2016). Beynimizdeki Limbik sistemin bir parçası olarak duyu ve motor işleme, kodlama, duygulama ve kavrama gibi birçok alanda egzersizle birlikte beyin yapısını değiştirmeye yönelik aktivite artışı sağlandığı (Swagerman, de Geus, Koenis, Pol, Boomsma ve Kan, 2015), düşük seviyedeki fiziksel egzersizin bile yaşlı insanların bellek işlevleri üzerinde yararlı etkiler gösterdiği ve beyinde bulunan gri/beyaz madde oranının yükseldiği (Flöel, Ruscheweyh, Krüger, Willemer, Winter, Völker vd., 2010) bildirilmiştir. Uyğurucu bağımlılığında

da potansiyel bir tedavi olarak tavsiye edilmiştir. Sigara ve alkol bağımlılığına yönelik olarak da egzersizlerin etkili olduğu, keyif verici hormonal salgıyı artırdığı bulunmuştur (Lynch, Peterson, Sanchez, Abel ve Smith, 2013).

Farklı egzersiz tipleri incelendiğinde, özellikle aerobik ve direnç türlerini kapsayan egzersizlerinin bilişsel-kognitif fonksiyonları geliştirdiği, ayrıca bunların depresif semptomları azalttığı bulunmuştur (Gorrell, Shott ve Frank, 2022). Psikiyatrik hastalıklar açısından risk altında olan gruplarda da koruyucu etkisi olduğu söylenebilir. Günümüzde nörotrofik faktörler, sitokin salınımları ve nöro-transmitterlerin beyin üzerindeki yansımaları, fiziksel egzersizin psikiyatrik hastalarda etkisini açıklamak için kullanılmakla birlikte psikiyatrik hastalarda etkin bir şekilde kullanılacak egzersiz reçeteleri hala oluşmamıştır (Fariz, 2015; Moore, Jung, Hillman, Kang ve Loprinzi, 2022). Araştırmalarda depresyonla birlikte insülin direnci de hastalarda sıklıkla görülmektedir. Yüksek insülin seviyesinin merkezi sinir sisteminde veya proenflamatuar stokinlerin aktif hale gelmesinde, glial ve nöronal hücrelerin yaşam süresi önemli olmaktadır (Fariz, 2015). Araştırmalarda, orta şiddetteki egzersizin olumlu sayılabilecek antiinflamatuar etkiyle koruyucu etki sağladığı ancak yüksek şiddette egzersizlerin ise bu olumluluğu göstermeyip olumsuz etki de oluşturabileceği bildirilmiştir (McIntyre, Rasgon, Kemp, Nguyen, Law, Taylor vd. 2009, Fariz, 2015). Özellikle majör depresyon (Carek, Laibstain, Carek, 2011); anksiyete bozukluğu (Çelebi, 2016), bipolar bozukluk (Yalçınürk, 2018) dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (Berwid ve Halperin, 2012), alkol ve madde bağımlılığı (Yeltepe, 2010) ve demans tedavisinde (Büyükturan, 2014) egzersize yer verilmesi ile olumlu sonuçlar elde edildiği bildirilmektedir.

### 3. Sonuç

Belirli psikiyatrik hastalıklarda rutin veya programlı olarak kullanılacak birtakım egzersiz programları veya iyileştirici tedavi reçetelerin henüz oluşmamış olmasının temel nedeni, bu konuya yönelik yeterli çalışma düzenlemelerinin bulunmamasıdır. Nitekim insan gen yapısı, kişilik profili ve kalıtsal faktörlere bağlı olarak da egzersiz programlarının beyin üzerinde farklı yanıt veya etkiler göstermesi mümkündür (de Geus, 2021). Ancak bu noktada da elimizde yeterli sayıda doyurucu çalışma bulunmamaktadır. Tüm bu parametrelerin varlığı, ileriye yönelik değişik seviyelerde birçok yeni araştırmaların yapılmasına gereksinim olduğunu göstermektedir. Özellikle gelişen dijital görüntüleme teknolojileri ve disiplinler arası sinirbilim çalışmaları (Teymuri Kheravi, Nayebifar, Aletaha ve Sarhadi, 2021) ile insan beyni, işleyişi ve bununla alakalı olası egzersiz etkilenmelerinin boyutları (Boere, Lloyd, Binsted ve Krigolson, 2021) hakkında inceleme yapabilmeyi

kolaylaşacağı düşünülmektedir. Bu bağlamda gelişmiş nörobiyolojik yapıy zekâ programları ile yapılacak beyin etki simülasyonlarının, egzersizin beyin üzerindeki etki gücünü anlamada farklı bir boyut oluşturacağı beklenmektedir.

## KAYNAKÇA

- Berwid, O. G. & Halperin, J. M. (2012). Emerging support for a role of exercise in attention-deficit/hyperactivity disorder intervention planning. *Current psychiatry reports*, 14(5), 543-551. <https://doi.org/10.1007/s11920-012-0297-4>
- Boere, K., Lloyd, K., Binsted, G., & Krigolson, O. (2022). Exercise is good for the brain but getting outside is even better: Evidence from human brain wave data. *Research Squire*, DOI: <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1700790/v1>
- Büyükturan Ö. (2014). *Alzheimer demans hastalarında egzersiz eğitiminin fonksiyonellik üzerine etkilerinin incelenmesi* [Doktora Tezi No: 366096]. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Carek, P.J., Laibstain, S.E., Carek, S.M. (2011). Exercise for the treatment of depression and anxiety. *Int J Psychiatry Med*, 41(1):15-28. DOI: 10.2190/PM.41.1.c. PMID: 21495519.
- Çelebi, M. M. (2016). Spor hekimliğinin ruh sağlığını koruma ve iyileştirmedeki rolü: Multidisipliner yaklaşım-fiziksel değerlendirme-egzersiz reçeteleri. *Türkiye Klinikleri J Sports Med-Special Topics*, 2(2), 59-64.
- de Geus, E. J. (2021). A genetic perspective on the association between exercise and mental health in the era of genome-wide association studies. *Mental health and physical activity*, 20, 100378. <https://doi.org/10.1016/j.mhpa.2020.100378>
- Deslandes, A., Moraes, H., Ferreira, C., Veiga, H., Silveira, H., Mouta, R., ... & Laks, J. (2009). Exercise and mental health: Many reasons to move. *Neuropsychobiology*, 59(4), 191-198. <https://doi.org/10.1159/000223730>
- Fariz, B. (2015). Psikiyatrik hastalıklar ve egzersiz. *Spor Hekimliği Dergisi*, 50(4), 131-138.
- Flöel, A., Ruscheweyh, R., Krüger, K., Willemer, C., Winter, B., Völker, K., ... & Knecht, S. (2010). Physical activity and memory functions: are neurotrophins and cerebral gray matter volume the missing link? *Neuroimage*, 49(3), 2756-2763. <https://doi.org/10.1016/j.neuroimage.2009.10.043>
- Gorrell, S., Shott, M. E., & Frank, G. K. (2022). Associations between aerobic exercise and dopamine-related reward-processing: Informing a model of human exercise engagement. *Biological Psychology*, 171, DOI: 10.1016/j.biopsycho.2022.108350
- Harutoğlu, H., & Öztürk, B. (2016). Egzersizin Kognitif Fonksiyon Üzerine Etkisi. *Türkiye Klinikleri J Physiother Rehabil-Special Topics*, 2(1), 117-21.
- Josefsson T, Lindwall M, Archer T. (2014). Physical exercise intervention in depressive disorders: Meta-analysis and systematic review. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 24(2), 259-272. <https://doi.org/10.1111/sms.12050>
- Keleş, E., ve Özalevli, S. (2018). Alzheimer hastalığı ve tedavi yaklaşımları. *İzmir Kâtip Çelebi Üniversitesi Sağlık Bilimleri Fakültesi Dergisi*, 3(2), 39-42.
- Lynch, W. J., Peterson, A. B., Sanchez, V., Abel, J., & Smith, M. A. (2013). Exercise as a novel treatment for drug addiction: a neurobiological and stage-dependent hypothesis. *Neuroscience & Biobehavioral Reviews*, 37(8), 1622-1644. <https://doi.org/10.1016/j.neubiorev.2013.06.011>

- Martinsen, E. W. (2008). Physical activity in the prevention and treatment of anxiety and depression. *Nordic journal of psychiatry*, 62(sup47), 25-29. <https://doi.org/10.1080/0803948080231564>
- McIntyre, R.S., Rasgon, N.L., Kemp, D.E., Nguyen, H.T., Law, C.W., Taylor, V.H., et al. (2009). Metabolic syndrome and major depressive disorder: co-occurrence and pathophysiological overlap. *Curr Diab Rep*, 9, 51-9.
- Moore, D., Jung, M., Hillman, C. H., Kang, M., & Loprinzi, P. D. (2022). Interrelationships between exercise, functional connectivity, and cognition among healthy adults: A systematic review. *Psychophysiology*, 59(6), e14014. <https://doi.org/10.1111/psyp.14014>
- Niederer, I., Kriemler, S., Gut, J. et al (2011). Relationship of aerobic fitness and motor skills with memory and attention in preschoolers (Ballabeina): A cross-sectional and longitudinal study. *BMC Pediatr*, 11, 34. <https://doi.org/10.1186/1471-2431-11-34>
- Özocak, O., Başçıl, S. G., ve Gölgeci, A. (2019). Egzersiz ve nöroplastisite. *Düzce Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Dergisi*, 9(1), 31-38. <https://doi.org/10.33631/duzcesbed.446500>
- Phillips, C., Baktir, M. A., Srivatsan, M., & Salehi, A. (2014). Neuroprotective effects of physical activity on the brain: a closer look at trophic factor signaling. *Frontiers in cellular neuroscience*, 8, 170. <https://doi.org/10.3389/fncel.2014.00170>
- Rosenbaum, S., Tiedemann, A., Ward, P. B., Curtis, J., & Sherrington, C. (2015). Physical activity interventions: an essential component in recovery from mental illness. *British Journal of Sports Medicine*, 49(24), 1544-1545. <http://dx.doi.org/10.1136/bjsports-2014-094314>
- Seyran, M. (2014). *Yüksek yağ içeren diyete bağlı obezite modeli uygulanan sıçanlarda egzersiz antrenmanının açrı eşiği ve beta endorfin düzeylerine etkisi* [Yüksek Lisans Tez No: 536636]. Akdeniz Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.
- Swagerman, S. C., de Geus, E. J., Koenis, M. M., Pol, H. E. H., Boomsma, D. I., & Kan, K. J. (2015). Domain dependent associations between cognitive functioning and regular voluntary exercise behavior. *Brain and Cognition*, 97, 32-39. <https://doi.org/10.1016/j.bandc.2015.04.001>
- Tekin, G., Amman, M. T., ve Tekin, A. (2009). Serbest zamanlarda yapılan fiziksel egzersizin üniversite öğrencilerinin depresyon ve atılganlık düzeylerine etkisi. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi*, 6(2), 148-159.
- Teymuri Kheravi, M., Nayebifar, S., Aletaha, S. M., & Sarhadi, S. (2021). The effect of two types of exercise preconditioning on the expression of TrkB, TNF- $\alpha$ , and MMP2 genes in rats with stroke. *BioMed Research International*. DOI: 10.1155/2021/5595368
- Venturelli, M., Scarsini, R., Schena, F. (2011). Six-month walking program changes cognitive and ADL performance in patients with Alzheimer. *Am J Alzheimers Dis Other Demen*, 26(5), 381-388.
- Yalçıntürk, A. A. (2018). Psikiyatri hastalarında fiziksel egzersizin desteklenmesi: Pender'in sağlığı geliştirme modeli. *Hemşirelik Bilimi Dergisi*, 1(1), 33-37.
- Yeltepe, H. (2010). *Alkol ve madde bağımlılığı tedavisi gören yetişkinlerde düzenli egzersizin depresyon ve yaşam kalitesine etkisi* [Doktora Tez No: 272580]. Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü.

# Reviewing the Impacts of Exercise on the Brain Using Biopsychological Approach

## Extended Abstract

Numerous studies point that the physical and mental form are directly related to each other, showing the effects of exercise on the brain. In this context, molecular-cellular animal research and many neuroscience studies have shown that long-term regular exercise improves cognitive functions such as attention and focus, which is under the control of prefrontal cortex, reduces the feeling of pain and increases the secretion of the happiness hormone. The main reason why routine exercise programs or remedial treatment prescriptions that have been defined or accepted in common platforms for the treatment and rehabilitation of certain psychiatric-psychological diseases have not been formed today, is the lack of sufficient number of studies on this subject. In this context, it is thought that this study can contribute to the awareness that has started in the literature and can be a guide for those who have just started working in the field. The view that exercise programs can be made depending on human gene structure, personality profile and hereditary factors in recent studies will be useful in presenting a new perspective to researchers. The existence of all these parameters increases the accuracy of the opinions that new research studies at different levels should be done in the future.

Various research studies in biopsychology using different methodological approaches have examined the possible effects of exercise on the brain. Some of these are molecular-cellular animal research (Teymuri Kheravi, Nayebifar, Aletaha, & Sarhadi, 2021). As example among these studies, there is a study conducted with rats indicating that the feeling of chronic pain decreases and disappears with exercise. A three-week exercise program has been measured to reduce or eliminate pain. In this context, it has been found that the pain goes away with the secretion of endogenous analgesic substances in the organism (Seyran, 2014). As a result of examining the effects of exercise on blood pressure, it was observed that the secretion of brain natriuretic peptide and oxytocin increased, while neuron death decreased. Another example of many different studies on the subject was the effect of regular walking and aerobic exercises at the end of long-term studies (6



months, 4 days a week) in alzheimer-dementia patients. According to the findings, strength and balance exercises regulate motor functions and postural control, improving cognitive functions. In this context, successful and meaningful results were obtained between exercise and memory, attention and management skills (Venturelli, Scarsini, Schena, 2011, cited in Keleş & Özalevli, 2018).

As a result of another study conducted in Muğla and Marmara Universities, it was found that exercise was significantly positive in influencing the students' feeling of badness, depression and assertiveness (Tekin, Amman ve Tekin, 2009). As a matter of fact, it is stated that regular exercise increases the secretion of endorphins, which are called happiness hormones. Another study found that exercises were also very effective on academic comprehension. As a result of the stimulation of synaptic activities and cerebral blood flow in children who are exercised, mental processes are enabled to become more active, and with the frequency change in synaptic activities that increase learning potential, while learning potential is increased and depression is prevented (Niederer, Kriemler, Gut, 2011, cited in Harutoğlu & Öztürk, 2016).

As a result of the use of advanced functional processing and magnetic resonance imaging techniques, it has been observed that the anterior singular cortex activity of the brain accelerates and increases in those who exercise regularly. In addition, it has been reported that long-term regular exercise produces brand new brain cells in our brain and hippocampus, gives birth to new nerve connections, and increases the volume of the brain, thereby strengthening and developing long-term memory (Özocak, Başçıl & Gölgeci, 2019). It has been tried to explain that exercise causes differences in cerebral cortical activity with EEG measurements made today. Today, functional magnetic resonance imaging (fMRI) and electroencephalography (EEG) measurements are used to display the difference in brain cortical activity in order to explain that exercise done under supervision is effective in the treatment of cognitive disorders (Harutoğlu and Öztürk, 2016). As a part of the limbic system in our brain, an increase in activity is provided to change the brain structure with exercise in many areas such as sensory and motor processing, coding, emotion and comprehension (Swagerman, de Geus, Koenis, Pol, Boomsma, & Kan, 2015). Even low levels of physical exercise have beneficial effects on the memory functions of elderly people, increasing the gray/white matter ratio in the brain (Flöel, Ruscheweyh, Krüger, Willemer, Winter, Völker et al., 2010). It has also been recommended as a potential treatment for drug addiction. In addition, it has been found to be an effective treatment for smoking and alcohol addiction, as it increases the pleasurable hormonal secretion (Lynch, Peterson, Sanchez, Abel, & Smith, 2013).

When different types of exercise were examined, it was found that especially aerobic and resistance exercises were linked to improvements in cognitive-cognitive functions, and they also lead to reduction in depressive symptoms (Gorrell, Shott, & Frank, 2022). Further, exercise has a protective effect for individuals who are at risk for psychiatric diseases. Nowadays, although neurotrophic factors, cytokine releases and the reflections of neurotransmitters on the brain are used to explain the effect of physical exercise in psychiatric patients, and despite the recommendations on integrating exercise for psychiatric patients, prescriptions with regards to how to integrate them have not been formed yet (Fariz, 2015; Moore, Jung, Hillman, Kang, & Loprinzi, 2022). In studies, along with depression, insulin resistance is frequently observed in patients. The life span of glial and neuronal cells is important in the activation of high insulin levels in the central nervous system or the activation of proinflammatory cytokines (Fariz, 2015). It has been reported that moderate-intensity exercise provides a protective effect with a positive anti-inflammatory influence, but high-intensity exercises do not show this positivity, which may create a negative effect (McIntyre, Rasgon, Kemp, Nguyen, Law, Taylor et al. 2009, Fariz, 2015). It has been reported that there are positive results of exercise in the treatment of the following conditions: major depression (Carek, Laibstein, Carek, 2011); anxiety disorder (Çelebi, 2016), bipolar disorder (Yalçın Türk, 2018), attention deficit hyperactivity disorder (Berwid & Halperin, 2012), alcohol and substance addiction (Yeltepe, 2010) and dementia (Büyükturan, 2014).