

Nörobilim ve Psikiyatri Hemşireliğinde Kullanımı

Use in Neuroscience and Psychiatry Nursing

Rahime Aslan¹, Hülya Arslantaş²

¹ Aydın Devlet Hastanesi, Psikiyatri Servisi, Aydın, Türkiye

² Aydın Adnan Menderes Üniversitesi Hemşirelik Fakültesi Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Hemşireliği Anabilim Dalı, Aydın, Türkiye

Yazışma Adresi / Correspondence:

Rahime Aslan

Aydın Devlet Hastanesi Psikiyatri Servisi/Aydın

T: +90 507 667 20 04 E-mail: aslanrahime@gmail.com

Geliş Tarihi / Received : 04-09-2020 Kabul Tarihi / Accepted : 12.03.2022

Orcid:

Rahime Aslan <https://orcid.org/0000-0002-8301-4656>

Hülya Arslantaş <https://orcid.org/0000-0002-3018-2314>

(Sakarya Tıp Dergisi / Sakarya Med J 2022, 12(1):202-213) DOI: 10.31832/smj.790693

Öz

Nöronların keşfi ile başlayan ve gelişerek günümüzün popüler yaklaşımlarından biri olan nörobilim, biyolojik ve psikolojik bilimler arasında tamamlayıcı ilişkinin olduğu bir disiplindir. Beyin ile ilgili anatomik, fizyolojik bilgilerin artması ve görüntüleme bulguları ile birlikte beynin incelenmesinin mümkün olması nöral bağlantıların ve psikopatolojinin anlaşılmasını sağlamıştır. Böylece psikososyal ve nörobiyolojik yaklaşımı bütünleştirerek psikiyatrinin pozitif bilim olma yolunda ilerlemesinin önü açılmıştır. Psikiyatri alanındaki bu gelişmelere paralel olarak psikiyatri hemşireliği içinde biyolojik yaklaşımlar teorikte olduğu gibi uygulamada da önem kazanmıştır. Nörobilimin psikiyatri hemşireliği ile ilişkisini anlamamız; psikofarmakolojik tedavilerin, psikoterapilerin ve psikoterapötik müdahalelerin etkilerinin nörogörüntülemelerle izlenmesi, zihinsel ve davranışsal faaliyetlerin sinirsel mekanizmalarını veya daha genel olarak beyin, zihin ve eylem arasındaki ilişkilerin incelenmesiyle nöroplastiteyi geliştirmemize ve bakım anlayışımıza katkı sağlayacaktır. Bu amaçla derlemede nörobilimin gelişmesine, psikiyatride paradigma değişimine, psikiyatrik hastalıklarda ve tedavilerde nörobilime, psikiyatri hemşireliğinde nörobilimin kullanımına ve ilgili araştırmalara yer verilmiştir.

Anahtar Kelimeler

Nörobilim; Psikiyatri hemşireliği; Nörobiyoloji

Abstract

Neuroscience, which started with the discovery of neurons and is one of the popular approaches of today, is a discipline in which there is a complementary relationship between biological and psychological sciences. The increase in anatomical and physiological information about the brain and the ability to examine the brain with imaging findings have enabled the understanding of neural connections and psychopathology. Thus, by integrating the psychosocial and neurobiological approach, psychiatry's progress towards becoming a positive science was paved. In parallel with these developments in the field of psychiatry, biological approaches in psychiatric nursing have gained importance in practice as well as in theory. Our understanding of the relationship between neuroscience and psychiatric nursing; Monitoring the effects of psychopharmacological treatments, psychotherapies and psychotherapeutic interventions with neuroimaging will contribute to our understanding of care and improving neuroplasticity by examining the neural mechanisms of mental and behavioral activities, or more generally the relationships between the brain, mind and action. For this purpose, the review includes the development of neuroscience, paradigm change in psychiatry, neuroscience in psychiatric diseases and treatments, the use of neuroscience in psychiatric nursing, and related research.

Keywords

Neuroscience; Psychiatric nursing; Neurobiology

GİRİŞ

Ruhsal Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı (DSM 5) psikiyatrik bozukluğu, "Bir bireyin psikolojik, biyolojik veya gelişimsel işlev bozukluğuna yol açan biliş, duygu ve/veya davranışlarında klinik olarak anlamlı bozukluklarla karakterize bir sendrom olarak" tanımlanmaktadır.¹ Son yıllarda ruh sağlığı ve hastalıkları alanında yapılan biyolojik ve genetik araştırmalarla birlikte psikiyatrinin pozitif bir bilim olma yolundaki süreci hızlanmıştır ve buradaki biyolojik çerçeve sadece kavramsal olarak değil pratikte de önem kazanmıştır.² Çünkü bütüncül bir tedavi planı yapmak ve yönetmek ancak insanın bir bütün olarak ele alınması ve farklı bilimsel disiplinlerin sağladığı kaynaklar üzerine kurulan bütüncül bir yaklaşım kazanılmasıyla mümkündür.³

Nöronların keşfi ile başlayan ve gelişerek günümüzün popüler yaklaşımlarından biri olan nörobilim, biyolojik ve psikolojik bilimler arasında tamamlayıcı ilişkinin olduğu bir disiplindir. Kapsamı ise "Genlerden biliş, moleküllerden akla" şeklinde değişmektedir.⁴ Her biri belirli bir konuya, vücut sistemine veya işlevine odaklanan nörobilimin birçok farklı dalı vardır. Bunlar; gelişimsel nörobilim, kognitif (bilişsel) nörobilim, moleküler ve hücrel nörobilim, genetik nörobilim, davranışsal nörobilim, klinik nörobilim, duyuşsal nörobilim ve nörofizyoloji gibi alt kategorilerdir.⁴

Beyin ile ilgili anatomik, fizyolojik bilgilerin çoğalması ve görüntüleme bulguları ile birlikte aktif beynin incelenebilir olmasıyla nöral bağlantılar açıklanabilmektedir.⁵ Serebral korteksin parietal, temporal, oksipital ve frontal loblarının özelleşmiş fonksiyonları ve bağlantı kortekslerinin beyin bölgeleri arasında birleştirici işlev gördüğü bilinmektedir.⁵ Serebral dominans nedeniyle dilin algılanması, el becerisi ve konuşma işlevlerinin dominant hemisfer, görsel mekânsal algı, müzik yorumlama ve yüz tanıma işlevleri non-dominant hemisfer tarafından düzenlendiği, nöroplastisitenin yaşam boyu devam ettiği ve psikoterapötik müdahalelerin nöroplastisiteyi artırıcı etkisi olduğu bilin-

mektedir.⁵

Bütüncül bir yaklaşımla hizmet veren psikiyatri hemşireleri için nörobilimin sağladığı kapsam klinik uygulama, araştırma ve eğitimi geliştirip uygulayabileceği geniş bir alan sağlar.⁶ Psikiyatri hemşireleri nörobilimi; klinik bakım formülasyonlarında nörobilim verilerini kullanarak her hastanın bakımını formüle etmek, psikiyatrik bozukluğun nöral mekanizmalarını tabloya dahil etmek, seçilen farmakolojik tedavinin klinik belirtinin altında yatan düzensiz nöral devrelere nasıl hitap ettiğini ve stres sırasında beyinde meydana gelen değişiklikleri anlayarak, hastaların semptomlarını yönetmek için stratejiler geliştirmelerine yardımcı olabilir.⁶

Nörobilim ve psikiyatri hemşireliği arasındaki ilişkiyi anlamamızı kolaylaştırmak amacıyla bu derleme ile nörobilimin gelişimi, psikiyatride paradigma değişimi, psikiyatrik hastalıklarda ve tedavilerde nörobilim, psikiyatri hemşireliğinde nörobilimin kullanımı ve ilgili araştırmalar gözden geçirilmiştir.

Nöronların Keşfi ile Nöron Kavramı Üzerinden Gelişen Nörobilim

Camillo Golgi'nin 20.yy. başında nöronları tanımlaması ve nöronun keşfedilmesi ile birlikte beynin yapısal ve fonksiyonel olarak anlaşılması için ilk adımlar atılmıştır.² Cajal (1928), nöronların birbiri ile organik bir bağı olmamasına rağmen aralarında iletişim kurabildiklerini savunmuştur.⁷ Sherrington (1952), motor korteksi ve iki nöron arasındaki sinapsı tarif etmiştir ve nöronların sinaptik aralıkta birbirleri ile iletişim kurduklarını bildirmiştir.⁸ Fonksiyonel anlamında sinaps beynin en önemli teşekküllerinden biridir.^{2,9}

Hebb'e (1949) göre beyin, çeşitli farklı varyasyonlarla sinaps bağlantılarını oluşturarak kendisini devamlı yeniden modelleyebilmektedir ve nöroplastisite kavramının temelini oluşturmuştur.¹⁰ Kandel ve Squire (2000) iki nöron arasındaki iletişimin esnek ve değişken bir şekilde ortaya

çıktığını ve bu esnekliği nöronların niteliği, sinapsın hangi beyin bölgesinde hangi amaçla kurulduğu, sürekliliği ve nöronların miktarının belirlediğini bulmuşlardır.⁴

Olds ve Milner (1954) Skinner düzeneğini kullanarak fareler üzerinde yaptıkları deneylerde farelerde elektriksel uyarı ile septal bölgede pozitif pekiştirici gerçekleştiğini, bu bölgenin beynin ödül veya keyif merkezi olabileceğini ve nöronlar arasındaki iletimden dopaminin sorumlu olduğunu bildirmişlerdir.¹¹ Gaddum (1957) beyin nörokimyasallarından biri olan serotonin varlığını ve Schildkraut (1965) ise bir diğer nörokimyasal olan noradrenalin varlığını bildirmişlerdir.^{12,13} Nöronlar arasındaki iletimde sadece küçük moleküllü nörokimyasalların değil büyük moleküllü iletilen nöropeptidlerinde görev yaptığı kanıtlanmış ve bunların açlık-tokluk hissi, haz, susama, yeme davranışı, ağrı, obezite ve strese direnç gibi birçok önemli olay ile ilişkili olduğu ortaya konmuştur.^{14,15} Böylece 19. yy. boyunca ve 20. yy. ortalarına kadar büyük ölçüde psikoloji, felsefe ve psikiyatri biyolojik zemine kaymaya başlamıştır. İşlevsel manyetik rezonans görüntüleme tekniğininin (Functional magnetic resonance imaging- fMRI) geliştirilmesiyle öfke, üzüntü, sevinç gibi duygusal değişiklikler sırasında ya da metin okumak gibi mental aksiyonları gerçekleştirirken beyni görüntüleme ve kaydetme olanakları verilmiştir. fMRI ile birlikte devingen beyni izlemek ve beyin-eylem-düşünce değişikliklerini kaydetmek yani nöronlar arasındaki iletişimin ve nöronal aktivitenin doğrudan haritalanması mümkün olmuştur.¹⁶ Örneğin Wicker ve ark. (2003), koku duyusunun aynalanışını fMRI ile inceledikleri çalışmalarında; kötü kokudan tiksinen ve tiksindirici kokuyu yaşantılayan bir kişinin video görüntüsünü izleyen kişilerin beyinlerinde de ortak olarak insular bölgede işlev artışı olduğunu saptayarak empatinin biyolojik olarak da yaşantılanan bir süreç olduğunu kanıtlamışlardır.¹⁷

Nörobilimin Klinik Psikiyatride Entegre Edilmesi:

Bir Paradigma Değişimi

Alanda şimdiye kadar geliştirilen kategorik ve sendromik

tanılar, normal veya uyarlanabilir işlevselliği psikiyatrik hastalıklardan veya bozukluklardan belirgin ve güvenilir bir şekilde ayırabilen objektif patoloji ve belirteç ölçütlerinden hala yoksundur.¹⁸ Tanı kategorilerini oluşturmak için kullanılan yapılandırılmış görüşmeler, etiyolojik, durum ve özellik biyobelirteçleri, beyin görüntüleme ve bilişsel araştırmaları içeren diğer testler yapılmadan önce klinik tanıyı önceden tanımlar. Bu bağlamda teşhis, tartışmalı ve değer yüklü ifadelerle dayalı olarak kalırken, nedensel ve biyolojik ölçümlerin eşlik ettiği teşhisi destekleyen veya desteklemeyen veriler olması gerekir.^{19,20} Bu tanı sistemleri altta yatan psikanalitik veya organik etiyolojilerden ziyade kolayca gözlemlenebilir davranış ve semptomlara odaklanır.²¹

Araştırma Etki Alanı Kriterleri (Research Domain Criteria (RDoC)) girişimi kapsamında psikiyatrik bozuklukların yeniden sınıflandırılması, bozuklukların gözlemsel raporlara dayanma eğiliminden ziyade altta yatan patopsikofizyolojik benzerliğe göre sınıflandırıldığı öne sürülmüştür.¹⁹ Tanıya yönelik geleneksel metodolojiler üzerine inşa etmek için RDoC çok boyutlu yaklaşımı; sinirsel ağların, sistemlerin ve süreçlerin (Genomik ve molekülerden fizyoloji ve davranış biyolojisine, değerlendirme ve bilişsel işleme sistemlerinden sosyal belirleyicilere) birbiriyle iç içe geçmiş rolünü inceler. Bu nedenle, uyarlanabilir ve uyumsuz insan işleyişini anlamak için beyin süreçlerini incelemek önemlidir. Çağdaş insan nörobilimindeki ilerlemeler insan beynini; işlevsel uzmanlaşma, bölgesel aktivasyon ve ağ entegrasyonunun sinerjisi olarak zihinsel işlevi karakterize eden entegre ve dinamik bir sistem ve süreç ağı olarak kavramsallaştırmıştır. Zihinsel bozuklukların; gelişimsel ve sosyal deneyimlerin aracılık ettiği, işlevsiz dağıtılmış beyin sistemlerine sahip beyin bozuklukları olarak kabul edildiği ileri sürülmüştür.²²

Nörobilimsel yaklaşımlar, gen ekspresyonundaki varyasyonları ve etkileri incelemek için genetik epidemiyolojik çalışmalar yapılmasını mümkün kılmıştır.^{18,22} Ayrıca nörogenez ve sinaptik plastisite üzerine yapılan çalışmalar

da psikiyatrik bozuklukların patolojisine ilişkin bir fikir vermektedir. Devam eden genomik araştırmaları, mümkün olan az sayıda yeni moleküler hedefleri belirleme ve öncelik sırasına koyma yolları, gelişmiş ilaçlar geliştirmek için ön koşuldur. Biyolojik yaklaşımlar, semptom merkezli çerçevelerin sağladığı hastaların ötesine geçen hastaların yaşamlarını iyileştirme fırsatları sunmaktadır.^{23,24}

Nörobilim ve Psikiyatrik Hastalıklar

Pozitron emisyon tomografisi (PET) ve fMRI gibi nörogörüntüleme tekniklerinin kullanımının yaygınlaşmasıyla araştırmaların çoğunluğunun beyinleri tek uyaranlara ve başkalarıyla etkileşimler dahil, geçmiş deneyimleri hatırlayarak ve geleceği öngörerek olaylara karşı gözlemlenmesini ve haritalanmasını sağlar.^{4,16} Örneğin nörobilim travma ve ayrılma tedavisini açıklar, şizofrenide pozitif ve negatif semptomların anlaşılmasını artırır ve depresyonda sinir yolu değişikliklerinin etkisinin daha geniş bir şekilde değerlendirilmesini sağlar.^{25,26,27}

Şizofreni patofizyolojisini açıklarken daha önce dopamin anormalliklerine odaklanılmış olmasına rağmen nörobilimle birlikte glutamat modeli kapsamında araştırmalar yapılmaktadır. Araştırmalarda nörogelişim sırasında glutamaterjik nöronlarda anormal budanma olması, hipokampal ve kortikal nöronlarda ekzitotoksik hasar olması ve dopamin, glutamat, Gama-Aminobütrik asit (GABA) dizgeleri arasındaki etkileşim yer almaktadır. Şizofrenide glutamat disfonksiyonu olduğunu destekleyen kanıta dayalı çalışmalar vardır.^{28,29,30} Glutamat sinaptik, yapısal ve genetik düzeylerde nöroplastisitenin düzenlenmesinde ve beyinde sinyal iletiminde merkezi bir yerde bulunmaktadır.^{31,32} Postsinaptik nöronda strese yanıt olarak glutamat reseptör ekspresyonu sinaptik uçlarda azalmaktadır. Böylece çevresel stres ve hormon salınımı glutamat nörotransmisyonunu düzenleyebilmektedir.^{33,34} Bu kanıtlar şizofrenide terapötik etki sağlayabilmek için ilgili reseptörlerin düzenlenmesini sağlayan yeni tedavi stratejilerini düşündürmektedir.²⁹

Beyin fonksiyonlarının anatomisinin ve fizyolojisinin depresyon açısından nörolojik bir bilişsel profil oluşturmasına ilgi büyüktür. Bu çalışmalar amigdala, hipokampus ve ön klonlu korteksin bazılarının dahil olduğu limbik sistemin hem duygusal durumlar hem de depresyonla ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.^{35,36} Eugene ve ark. (2009), ön kortekste aktivasyonu değerlendirmenin önemini vurgularken, Johnstone ve ark. (2007), depresif bireylerin artan dorsolateral prefrontal korteks aktivasyonu ve azalan amigdala aktivasyonu ile karakterize olduğunu bulmuşlardır.^{37,38} Sonunda, depresif bozuklukların fonksiyonel nöropatolojisinin, depresyonla ortaya çıkan beyin değişikliklerinin içsel bir ifadesi olduğu bilişsel eksikliklerin tanımlanması beklenmektedir. Depresyon hastaları genellikle psikolojik, davranışsal, fiziksel ve bilişsel semptomların bir karışımı ile acı çektiğinden, semptomların biliş ile ilgili yönetimi zor ve karmaşıktır. Depresif bozukluğu olan hastalarda bilişsel işlev bozukluğunu daha iyi tedavi etmek ve yönetmek için bu alanda daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.³⁸

Patolojik kaygının bazı temel özellikleri için amigdalanın lezyonları ve diğer düzensizlikleri nöroendokrin aktivite, pasif kaçınma, uyanıklık ve endişeli duygular amigdala merkezli devrelerin ortak bir nedeni temsil ettiğini düşündürmüştür. Shackman ve arkadaşlarının (2013) yaptığı gözlemler amigdala ve kaygıyla sınırlı olmamakla birlikte genişletilmiş amigdalaya odaklanan devrelerin uyumsuz anksiyetenin gelişmesine neden olduğu hipotezini desteklemiştir.³⁹

Şizofreninin nörobilişsel profiline ilgi dalgasının ardından, bipolar bozukluk çalışmalarında da benzer ilgi alanları ortaya çıkmıştır.⁴⁰ Şizofreniye benzer şekilde MR taramaları kullanan bipolar bozukluk hastalarında ventriküler, temporal ve dorsolateral prefrontal korteks anormallikleri gözlenmiştir. Ventriküler genişleme doku dejenerasyonunu düşündürür ve bu anormallikler sözel bellek ve yürütücü işlev bozuklukları bulgularıyla tutarlıdır.⁴¹

Bipolar bozukluğun akut ve remisyon döneminde karşılaşılabilen, duygusal ve bilişsel belirtilere neden olabilecek özgül yapısal ve işlevsel beyin anormalliklerinin görünlütülenmesinin bipolar bozukluk için nörobiyolojik bir belirteç olabileceği savunulmuştur. Bipolar bozuklukta duyguların düzenlenmesindeki bozulmanın ve aşırı duygusal reaktivasyon varlığının sebebi olarak ventral limbik yolaktaki işlevsel hiperaktivasyon ve kortikal-bilişsel yolaktaki hipoaktivasyon gösterilmiştir.⁴²

Bir çalışmada olumsuz erken ilişki deneyimlerinin hipotalamopitüiter aksın aktivasyonuna, bunun da beyindeki depresyon yollarının duyarlılaşmasına neden olabileceği; güvenli bağlanma biçiminin strese yanıtta hipotalamopitüiter aksın aktivasyonuna karşı bir tampon olarak görev yaptığı; güvensiz bağlanan bebeklerde bu tampon etkisinin olmadığı gösterilmiştir.⁴³

Akut strese adaptif fizyolojik yanıt allostat, fiziksel ve fizyolojik değişikliklere uyum sağlanırken beyin ve bedenin taşıdığı yük de allostatik yük olarak bilinir.⁴⁴ Allostatik yük sürekli stresin, bedendeki olumsuz sonuçlar ile nasıl ilişkili olduğunu ve yaşlılarda fonksiyonel gerilemeyi tahmin eden fizyolojik işaretçilerin nasıl tanımlandığını gösterir. Kronik stres ya da travma kaynaklı allostatik yük uzun süreli olursa, düşük seviyedeki kortizol hücre gelişimini desteklerken, hiperkortizol ve artan glutamat nöral yıkıma sebep olabilir.⁴⁵

Nörobilimin Psikiyatrik Tedavilerde Kullanımı

Nöroplastisitenin araştırılması, terapötik değişim anlayışına yeni bir bakış açısı kazandırmıştır. Güncel bilgilerimize göre beynin büyümesi ve farklılaşması sadece genetik olarak değil, aynı zamanda çevrenin sürekli olarak etkileşimiyle belirlenmektedir. Nöroplastisitenin araştırılması tedavi ve bakım anlayışını büyük ölçüde etkilemeye başlamıştır. Bu bağlamda Nörobilimin; Adaptif Bilgi İşleme Modeli ve psikoterapide kullanımından söz edilecektir.

1- Nörobilim ve Adaptif Bilgi İşleme Modeli (Adaptive Information Processing, AIP)

Göz hareketleri ile duyarsızlaştırma ve yeniden işleme (EMDR) tedavisi Shapiro tarafından geliştirilmiş olup daha sonra bu tedavinin bireyler üzerindeki etkilerini gözlemlemiştir.⁴⁶ AIP, insanların genellikle bilginin alınabileceği ve öğrenmenin oluşabileceği, fizyolojik uyumsal/adaptif duruma ilişkin deneyimlerini işleyen, doğal bir bilgi işleme sistemine sahip olduğunu varsaymaktadır. Bu model, beynin dinamik bir düzenleme sistemi ile hayatta kalmak için kendi iç ortamını düzenleyen ve istikrarlı ve sabit bir durumu sürdürmek için çabalayan, doğuştan gelen bir kendi kendini iyileştirme özelliği olduğunu öne sürmektedir. Kişinin yaşadığı olumlu ve olumsuz deneyimler nörofizyolojik uyumu/armoniyi etkiler. İdeal olarak, anılar diğer uyuma yönelik hafıza ağları ile ilişkili bir şekilde depolanır. Anı, nöral ağlarda depolanır ve öğrenme; “Birbirleri ile ilişkili ve erken dönem önemli olayların etrafında organize olmuş sinaptik etkinliklerin; ilişkili duygu, düşünce, görüntüler ve duyularla birlikte değişimi” olarak tanımlanır.⁴⁶

Birbirine bağlı nöronal ve biyokimyasal modeller, uyumlu veya uyumsuz olabilecek belirli şablonlarla etkileşim yoluyla gelecekteki deneyimlere yönelik olarak geliştirilmiştir. Beynin her tarafında bilgi yolları vardır ve senkronize/eş zamanlı salınımlar gösterirler.⁴⁶ Böylece nöral ağların her biri, diğerinin aksiyon potansiyelini etkiler. Bu senkronizasyon, sinir ağlarının etkileşimlerinden nöral haritaların oluşumuna izin verir. Nöronların bu yolları, algı, bellek, biliş ve duygulanma deneyimleri tarafından oluşturulur ve yaşam boyu yeni ve sürekli deneyimlerle sürekli olarak gözden geçirilir. Öğrenme, nöral ağlardaki reseptör paternini, yukarıdan aşağıya (korteksten subkortikale) veya soldan sağa (beynin iki yarıküresi boyunca) entegrasyon ve ara bağlantılarla değiştirir. Sol-sağ entegrasyon olumlu ve olumsuz duyguların entegre edilmesine ve duyguların kelimelerle ifade edilmesine izin verirken, yukarıdan aşağıya entegrasyon, limbik sistem ve beyin sapı yapıları tarafından oluşturulan dürtüler ve duyguların işlenmesini ve

düzenlenmesini sağlar. Bu sistemler birbirinden bağımsız değildir ve yol boyunca birçok yapıyı içerir. Adaptif işleme, olumlu duygusal ve bilişsel şemalara entegre edilmiş, deneyimlere izin veren nöral bağlantıların birleştirildiği anlamına gelir.⁴⁶

2-Nörobilim ve Psikoterapi

Psikoterapi, sosyal duygusal gelişimi, sinirsel bütünleşmeyi ve işlem karmaşıklığını destekleyen belirli bir zenginleştirilmiş ortam türü olarak düşünülebilir. Yeni nöroplastisite paradigması, bebeklik ve çocuklukta erken ilişkisel travma deneyimlerinin (Kronik geçersiz kılma, ihmal ve istismar dahil), benzer deneyimleri önceden tahmin etmek için beyni ve tüm sinir sistemlerini biyolojik olarak şekillendirdiğini kabul eder. Kişisel ve sosyal sorunları sağ beyin yollarıyla çözemeyen bir kişi, sol beyne, açık analitik muhakemeye güvenmeye başlayacaktır. Ancak sol beyin analizi, duygusal ve kişilerarası sorunları yalnızca kapsayacak ve yönetecek ama çözemeyecektir. Bireyselleşmiş beyinlerimiz, hayal ettiğimizden çok daha fazla iyileşme/yeniden bağlantı kurma yeteneğine sahiptir ve güvenli, sık, duyarlı ilişkiler beşiği, beynimizin doğasında olan gelişim ve iyileştirme süreçleriyle en uyumlu desteği sağlar.⁴⁷

Son yirmi yılda bir dizi beyin görüntüleme tekniğinin geliştirilmesi psikoterapötik tedaviyle ilişkili nörobiyolojik değişimin girişimsel olmayan yöntemlerle araştırılmasına izin vermiştir. Farklı klinik popülasyonların yanı sıra Bilişsel Davranışçı Terapi (BDT), Kişiler Arası Terapi ve Psiko-dinamik Yaklaşımlar gibi bir dizi terapötik uygulama yapılan hastalarda önemli sayıda nörogörüntüleme çalışmaları bildirilmiştir. Psikoterapiyle elde edilen klinik iyileşmenin nörobiyolojik yansımaları henüz tam olarak bilinmemekle birlikte çalışmalar nöroplastisite, belleğin yeniden yapılandırılması ve gen ifadesi değişikliklerine dair bulgular üzerinde yoğunlaşmaktadır.⁴⁸

BDT, psikiyatrik hastalıkların tedavisinde yaygın olarak kullanılan etkili bir psikoterapi yöntemidir.⁴⁹ BDT majör depresif bozuklukta psikoterapilerin nörobiyolojik

etkilerini ele alan araştırmalarda en çok ele alınan terapi türüdür. Yapılan çalışmalarda fonksiyonel görüntüleme teknikleri (PET) ve fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRI) kullanılarak BDT'nin nörobiyolojik etkileri gözlenmiştir. Goldapple ve ark. (2004) majör depresyon tanısı alan hastalarda psikoterapi ile farmakoterapiyi karşılaştırarak BDT tedavisinden önce ve sonra PET ile tüm beyin metabolizmasını incelemek amacıyla yaptıkları araştırmalarında her iki tedavi grubunda da depresyon şiddetinde benzer düzeyde iyileşme gözlemlenmiştir.⁵⁰ Psikoterapi grubunda tedavi sonrası hipokampus ve dorsal singulat metabolizması artmış, Fosfofruktokinaz (PFK) metabolizması normalizasyon yönünde azalmıştır. Farmakoterapi grubunda, tam tersine prefrontal aktivite artışı ile hipokampus ve singulat aktivitesinde azalma gözlenmiştir. Bu çalışmadaki bulgular, psikoterapi sayesinde ruminatif ve diğer işlevsel olmayan düşüncelerin azalmasıyla PFK aktivitesindeki düşüş arasında bir ilişki olabileceği şeklinde yorumlanmıştır. Aynı çalışmanın sonuçlarına göre farmakoterapi, limbik aktiviteyi baskılamayı ve duygusal reaktiviteyi düzenlemeyi sağlamıştır.⁵⁰

Majör depresif bozukluk tanısı alan 12 hastaya BDT, 12 hastaya venlafaksin uygulanmıştır. On altı haftalık bir tedavi periyodundan sonra, beyin metabolizmasındaki değişiklikler PET ile araştırılmıştır. Bu çalışmada her iki tedavi grubunda da orbitofrontal korteks ve sol medial PFK metabolizmalarının azaldığı ve sağ oksipito temporal korteks metabolizmasının arttığı raporlanmıştır. İki tedavi grubu arasında tedavi yöntemlerinin subgenuel singulat ve kaudat üzerindeki etkileri bakımından fark tespit edildiği bildirilmiştir. Yazarlar subgenuel singulat'ın psikoterapide tedaviye yanıtta önemli bir rol oynayabileceği sonucuna varmışlardır.⁵¹

Depresyon dışında yapılan çalışmalara baktığımızda, Baxter ve ark. (1992) tarafından obsesif kompulsif hastalarda gerçekleştirilen bir PET çalışması bulunmaktadır.⁵² Araştırmacılar obsesif kompulsif hastalarda BDT'nin ve imipramin tedavisinin rostral kaudat çekirdeğinin aşırı

aktivasyonunda benzer bir azalmaya neden olduğunu göstermişlerdir.⁵² Ayrıca Furmark ve ark. (2002) ile Paquette ve ark. (2003) sırasıyla sosyal fobide ve örümcek fobisinde başarılı BDT tedavisinden sonra normalleşmiş frontal metabolizmayı rapor ederek, BDT'nin beyni fonksiyonel olarak "yeniden yapılandırabildiği" sonucuna varmışlardır.^{53,54} Bazı metodolojik eksikliklere (başta küçük ve heterojen örneklem büyüklükleri) rağmen, bu çalışmalar, farklı bozuklukların psikoterapiyle normalize edilebilen beyin bölgelerinde az çok karakteristik değişiklikler gösterdiği hipotezini desteklemektedir.^{53,54}

Psikodinamik Psikoterapi Modeli, depresyonun bilinçaltı çatışmalara ve arzulara bağlı olduğu fikrine dayanmaktadır. İnsanın davranışını ve düşüncelerini çocuklukta meydana gelen olayların ve biyolojik dürtülerin etkilediği ve böylece bilinçaltı bir mekanizmayı oluşturduğu düşünülürken bu terapi türünde, bilinçaltı dürtülerin incelenmesiyle, kişinin yaşamını geliştirecek değişimleri yapması amaçlanır. Bu alandaki ilk ve tek çalışmada, fMRI kullanılarak majör depresif bozuklukta psikodinamik psikoterapinin sol anterior hipokampus, amigdala, subgenual singulat ve medial PFK bölgelerinde neden olduğu değişiklikler araştırılmıştır. Bu çalışmada depresyon hastalarında tedavi öncesi alınan aktivasyon değerleri ve 15 ay psikodinamik terapi uygulandıktan sonra elde edilen aktivasyon değerleri karşılaştırılmıştır. Psikoterapiden sonra hem depresif semptomlarda azalma hem de terapiden önce yüksek olan singulat ve medial PFK'deki aktivitede düşüş olduğu saptanmıştır.⁵⁵

Nörobilim Hemşireliği

Hemşirelik "Sağlık ve yeteneklerin korunması, geliştirilmesi ve optimizasyonu, hastalık ve yaralanmanın önlenmesi, insan müdahalesinin tanı ve tedavisi yoluyla acı çekmenin hafifletilmesi ve bireylerin, ailelerin, toplumların ve toplumların bakımında savunuculuk" olarak tanımlanmaktadır.^{56,57} Nörobilim hemşireliği "Sinir sistemi disfonksiyonunun bir sonucu olarak biyolojik, psikolojik, sosyal ve ruhsal değişikliklere sahip bireylerin ihtiyaçlarını

ve bakımını ele alan hemşirelik uzmanlığı olarak tanımlanmaktadır".⁶¹ Buna göre nörobilim hemşireliği temel be-densel işlevlerden başlayarak insan aklının ileri süreçlerine kadar insan varlığının tüm seviyelerini kapsar. Nörobilim hemşireleri, sinir sistemi işlev bozukluğundan etkilenen fenomenlerle ilgili gerçek veya potansiyel sağlık sorunlarına verilen insan tepkilerini tanımlar ve tedavi eder. Nörobilim hemşireliği uygulamaları bağlamında ele alınan olaylar şunları içerir: Bilinç ve biliş, iletişim, sosyal destek ilişkileri kurma ve sürdürme, hareketlilik, dinlenme ve uyku, duyu, eliminasyon, cinsellik, öz bakım ve bütünleşmiş düzenlemedir. Nörobilim hemşireliği bakımının potansiyel alıcıları, sinir sistemi disfonksiyonu olan bireyler, aileleri ve yaşadıkları toplumdur.^{58,59}

Nörobilim Hemşireliğinin

Kapsamı ve Uygulama Standartları

Nörobilim hemşireliği uzmanlığı geniş bir hemşirelik uygulaması ve ortamını kapsayan bir uygulama alanına sahiptir. Bu uygulama kapsamı ifadesi nörobilim hemşirelerinin kim olduğunu ve nasıl pratik yaptıklarını açıklamaktadır. Bir nörobilim hemşiresi nörolojik disfonksiyonlu bireylerin aileleri ve topluluklar içinde yaşayan gerçek problemleri olan kişilere bakım sağlayan kayıtlı bir hemşiredir. Nörobilim hemşireleri, doğumdan ölüme kadar yaşam boyu bakım sağlar. Nörobilim hemşirelerinin ilgilenmesini gerektiren başlıca kategoriler arasında dejeneratif hastalıklar (Multipl skleroz ve Alzheimer hastalığı gibi), sinir sistemi tümörleri, nöromusküler hastalıklar (Miyastenia gravis gibi), beyin ve omurgada travmatik yaralanma, felç ve diğer serebrovasküler hastalıklar, nöbetler, ağrı, omurga hastalıkları, hareket bozuklukları (Parkinson hastalığı ve distoni gibi) ve sinir sisteminin gelişimsel sorunlarıdır. Nörobilim hemşireleri ayrıca sağlığı geliştirme, toplumun eğitimi ve araştırma yoluyla sinir sistemi işlev bozukluğunun önlenmesine de odaklanmaktadır.⁶⁰

Başka hiçbir uzmanlık alanı nörolojik fonksiyon bozukluğu olan kişilere hitap etmemektedir. Bireysel nörobilim hemşirelerinin nörobilim hemşireliği uygulamasının top-

lam kapsamına girdiği derinlik ve genişlik, eğitim, deneyim, rol ve çalışma ortamına bağlıdır. Nörobilim hemşireliği, bilim ve sanatın ikili bileşenlerini yansıtan temel bir bilgi gövdesi üzerine inşa edilmiş öğrenilmiş bir uzmanlıktır.⁶⁰

Nörobilim hemşireliği, biyolojik, fiziksel, psikolojik, davranışsal ve sosyal bilimlerin prensiplerine dayalı olarak nörolojik fonksiyona odaklanan yargı ve beceri gerektirir. Nörobilim hemşireleri, objektif verileri, hastaların öznel deneyimlerini önemserler. Nörobilim hemşireleri tanı ve tedaviye mevcut en iyi kanıt ve araştırma verilerini uygulamak için eleştirel düşünmeyi kullanırlar. Nörobilim hemşireleri, hemşirelik uygulamalarının kalitesini ve etkinliğini sürekli olarak değerlendirir ve sonuçları optimize etmeye çalışırlar. Nörobilim hemşireliği uygulama ilkeleri olarak nörobilim hemşireliği uygulaması bireyselleştirilmiştir. Nörobilim hemşireleri ortaklıklar kurarak bakımı koordine eder. Bakım, nörobilim hemşireliği uygulamasının merkezindedir. Nörobilim hemşireliği uygulama standartları ise aynen hemşirelik sürecinde olduğu gibi veri toplama, tanı koyma, sonuçların belirlenmesi, planlama, uygulama ve değerlendirmeyi içermektedir (AANN).⁶¹

Nörobilimin Psikiyatri Hemşireliğinde Kullanımı

Amerikan Hemşireler Birliği 2007 yılında Ruh Sağlığı ve Psikiyatri Hemşiresini; “Bilim olarak psikososyal ve nörobiyolojik kuramların, araştırma bulgularının ve hemşireliğin çeşitli rollerinin kullanımı ve sanat olarak kendiliğince amaçlı kullanımı ile hizmet veren ruh sağlığı profesyoneli” şeklinde tanımlamıştır.⁶² Nörobilimin sağladığı kapsam psikiyatri hemşirelerine klinik uygulama, araştırma ve eğitimi geliştirip uygulayabileceği geniş bir alan sağlar. McIntosh (2012) göre psikiyatri hemşireleri her psikiyatrik bozukluğun kaynağının beyin patolojisinden kaynaklandığının farkındadır. Ancak nörobilim verilerini kullanarak her hastanın bakımını formüle etme ve psikiyatrik bozukluğun nöral mekanizmalarını tabloya dahil etme ve klinik dilimizin beyin davranışı bağlantılarındaki anormalliklerin hızla büyüyen nörobilimle bütünleştirilmesi

gerektiğini belirtmiştir.⁶

Psikiyatri hemşiresi sinirsel devrelerin önemini ve stres sırasında beyinde meydana gelen değişiklikleri anlayarak, hastaların semptomlarını yönetmeleri için stratejiler geliştirmelerine yardımcı olabilir. Ayrıca hemşire, nöral devreyi değiştirmek için günümüzde ve gelecekte hastalarla birlikte çalışabilir. Vücudun belirli duyuşsal uyarılara ve strese verdiği yanıtlar, nefes alma teknikleri ve olayla ilişkili eski düşünceleri rahatlatmak gibi stratejiler kolayca uygulamaya entegre edilebilir. Bir hemşire hastadaki fizyolojik değişiklikleri gözlemlediğinde, aynı şeyi vurgulayabilir ve hastaya vücudunda neler olduğunu, öznel deneyimlerini fark etmeye teşvik edebilir. Hasta gelecekte yeni deneyimler yaratmak için bedenlerine geçmiş ve şimdiki fizyolojik okumayı güncellemeleri için meydan okumaya teşvik edilebilir. Bir hemşireden hastaya yapılan olumlu bir yorum, eski bir negatif sinir yolunu önemli ölçüde değiştirebilir.⁶

Nörobilimdeki son gelişmeler doğrudan psikiyatrik bozukluklarla ilgilidir, çünkü beynin birincil görevi bir zihin yaratmaktır ve her yeni keşif, psikiyatrik bozukluklar bilmesinin başka bir parçasını sağlar. Klinik psikiyatrinin nörobilimselleştirilmesi, klinik nörobilim okuryazarlığıyla başlamalıdır. Araştırmalar, anksiyete, depresyon, mani, dürtüsellik, kompulsiyonlar, sanrılar veya hallüsinasyonlar gibi temel psikiyatrik semptomların nöral mekanizmalarını aydınlatmaya devam ederken, psikiyatrinin gerçek bir klinik nörobilim haline dönüşmesi kaçınılmazdır.⁶³

Kandel ve Squire’a (2000) göre nörobilimin kapsamı “Genlerden bilişe, moleküllerden zihne” kadar uzanmaktadır. Bu kapsam psikiyatri hemşirelerinin klinik uygulama, araştırma ve eğitimi geliştirebileceği ve genişletebileceği geniş bir alan sağlar.⁴ Örneğin nörobilim, travma ve çözülme tedavisi hakkında bilgi verir. Psikiyatri hemşiresi, sinirsel devrelerin önemini ve beyinde stres sırasında meydana gelen değişiklikleri anlayarak, danışanlara üzücü semptomatolojiyi yönetmek için stratejiler geliştirmede yardımcı

olabilir. Ayrıca hemşire, günümüzde ve gelecekte nöral devreleri değiştirmek için hastalarla birlikte çalışabilir. Belirli duyuşsal uyarılara ve strese karşı vücut tepkilerinin farkındalığı, nefes alma teknikleri ve olayla ilişkili zorlayıcı eski düşünceler gibi stratejileri kolaylıkla uygulamaya entegre edilebilir. Bir hemşire danışanındaki fizyolojik değişiklikleri gözlemlediğinde, aynı şeyi vurgulayabilir ve danışanı kendi bedeninde neler olduğunu, öznel deneyimlerini fark etmeye teşvik edebilir. Danışan, gelecekte yeni deneyimler yaratmak için vücudunu geçmiş ve şimdiki zaman hakkındaki fizyolojik bilgileri güncellemeye davet etmeye teşvik edilir. Bir hemşirenin danışana verdiği olumlu bir yorum eski bir olumsuz sinir yolunu önemli ölçüde değiştirebilir. Örneğin, bir danışanın cinsel istismar deneyiminin doğrulanması ile yıllarca kendisine inanılmadan gevşemek için çok şey yapan danışanın hemşire ile bu durumunu paylaşması ile birlikte hemşire yeni sinir yollarının yaratılmasını teşvik edebilir. Bu da, danışanların duygularını ve davranışlarını kendi kendilerine düzenlemeleri için yeni stratejiler geliştirmelerine yardımcı olabilir. Özellikle de borderline kişilik bozukluğu tanısı almış danışanlar için bu durum önemlidir.⁶⁴ Bir psikiyatri hemşiresi özellikle çocukluk çağı travmasından kurtulan yetişkinlerle çalışırken nörobilimsel bilgisinin uygulamaya katkısını hissedebilir. Nörobilim bu tür müdahalelerin nöral yol değişiklikleri yaratmadaki etkinliğini göstermektedir. Psikanalizde, psikodramada ve bağlanma teorisinde nörobilim ve psikodinamik modeller arasında tamamlayıcı ilişkilere dair kanıtlar ortaya sunmaktadır.^{65,66,67} Farkındalık, kabul ve kararlılık terapisi, müzik ve sanat terapisi gibi yöntemler de beynin yeni bağlantılar kurmasına ve bireyler için yeni anlamlar yaratmasına büyük ölçüde yardımcı olabilir. McAdams şu ifadeyi aktarmaktadır “Beni tanımak istiyorsanız hikayemi bilmelisiniz, çünkü hikayem kim olduğumu tanımlar ve eğer kendimi tanımak istersem içgörü kazanmak için kendi hayatımın anlamını yani hikayemi öğrenmeliyim” demmiştir.⁶⁸ Bu ifade, psikiyatri hemşirelerinin hastaların beyinlerinin ve zihinlerinin hikayesini anlama bağlamında kendi hikayelerini bilmelerine yardımcı olmalarının önemini çağırıştırıyor gibi görünmektedir. Da-

nışanlarla yapılan çalışmalarda onlara beynin, özellikle de limbik sistemin ve strese tepkisinin bir diyagramı gösterilebilir. Onlara çocukluk travmasında meydana gelebilecek sinirsel yol değişikliklerini ve eski senaryo ve davranışlara meydan okuyarak ve değiştirerek yeni sinir yollarının nasıl yaratılabileceği anlatılabilir. Nörobilimin psikiyatri hemşireliğine sunabileceği çok şey vardır.⁶

Nörobilimin Psikiyatri Hemşireliğinde Kullanımı ile İlgili Yapılan Araştırmalar

Nörobilim nöral yol değişiklikleri yaratmada bu tür müdahalelerin etkinliğini gösterdiğinden, eğitimde bu kadar belirgin olan psikodinamik yaklaşımlar yeniden ortaya çıkmaktadır. Psikanalizde, psikodramada ve bağlanma teorisinde nörobilim ve psikodinamik modeller arasında tamamlayıcı ilişkilere dair kanıtlar ortaya çıkmaktadır.^{65,66,67}

Ross ve ark. (2017) travma sonrası stres bozukluğundan yola çıkarak psikiyatri hemşirelerinin nörobilimi kullanmaları gerektiğini savunmuşlardır. Travma sadece psikolojik değil aynı zamanda nörobiyolojiktir ve her ikisi de klinik bir vakanın formüle edilmesinde bakım formülasyonlarına dahil etmelerini ve seçilen farmakolojik tedavinin klinik belirtinin altında yatan düzensiz nöral devrelere nasıl hitap ettiğini belirlemeleri gerektiğini ileri sürmüştür.⁶⁹

Kadınlardaki depresyon için bir risk faktörü olarak çocukluk çağı cinsel kötüye kullanımının psikososyal ve nörobiyolojik ilişkisini tanımlamak amacı ile yapılan bir çalışmada çocuklukta cinsel istismarın hem erkeklerde hem de kadınlarda yetişkinlikte başlayan depresyon ile ilişkili olduğu ve bu tür istismarın kızlarda erkeklerden daha yaygın olduğu bulunmuştur. Hem hayvan hem de insan çalışmalarından, erken stresörlerin depresyonlu hastalarda görülenlere benzer şekilde hipotalamik-hipofiz-adrenal (HPA) ekseninde uzun vadeli düzensizlik ürettiğine ve bu tür düzensizliğin yetişkinlikte stresörlere farklı bir yanıtla sonuçlandığına dair kanıtlar sunmuştur. Ek olarak, kadınlarda HPA ekseninin, stresin neden olduğu düzensizliğe

daha duyarlı olabileceği ve bunun da yetişkinlikte depresyona karşı savunmasızlık yarattığı bulunmuştur. Çocukluk çağı cinsel istismarının, HPA ekseninin düzensizliği yoluyla bireyleri yetişkin başlangıçlı depresyona yatkın hale getirebilecek önemli bir erken stres etkeni olduğu belirlenmiştir.⁷⁰

Anksiyete ve diğer psikiyatrik bozuklukların nörobiyolojik temelini destekleyen bilimsel verilerin zenginliği olağan üstüdür. Psikiyatri hemşireleri, karmaşık nörobiyolojik süreçleri anksiyete bozukluklarının nörodavranışsal tezahürlerine bağlayan mevcut kanıta dayalı bulgulara ayak uydurmalıdır. Benzer şekilde, bu bulguları uygulamalarına entegre etmeli ve etkili tedavi planlaması ve olumlu sonuçlar geliştirmek için danışanlar, aileler ve diğer sağlık hizmeti sağlayıcıları ile işbirliği yapmalıdırlar. Farmakolojik ve farmakolojik olmayan müdahaleleri entegre etmek, anksiyete bozuklukları yaşayan hastalar için bir dizi tedavi seçeneği sağlar.⁷¹

Şizofreni hastaları için fiziksel egzersizin nörobiyolojik etkilerini belirlemek amacı ile yapılan bir sistematik derlemede fiziksel egzersizi takiben hipokampal hacim değişiklikleri ile ilgili veriler çelişkiliyken, diğer beyin alanlarında fiziksel egzersize bağlı değişiklikler olmadığı, fiziksel egzersizi takiben hipokampal hacimde ve kısa süreli hafızada artış olduğu bulunmuştur.⁷³

SONUÇ

Psikiyatri alanında gerçekleşmeye başlayan paradigma değişimi ile birlikte psikiyatri hemşireliğinde de paralel bir şekilde değişim kaçınılmazdır. Kanıta dayalı uygulamalarla psikiyatri hemşireliği gelişmeye devam ederken nörobilim bu gelişmelere yeni fırsatlar sunabilir. Psikiyatri hemşiresi hizmet veren ruh sağlığı profesyoneli olarak psikososyal ve nörobiyolojik kuramları kullanarak nörogörüntüleme yöntemlerini de araştırmalarına dahil ederek psikopatolojinin anlaşılması, nöroplastisitenin geliştirilmesi, klinik bakım formülasyonlarının yeniden şekillendirilmesi, psikofarmakolojik tedavilerin, psikoterapilerin

ve psikoterapötik müdahalelerin etkilerinin nörogörüntülemelerle izlenmesiyle bakım anlayışına yeni bakış açısı kazandırabilir. Nörobilim hakkında daha fazla bilgi edindikçe ve disiplinin bazı yönlerini uygulamaya yansıtıkça psikiyatri hemşireleri olarak rolümüzün ve amacımızın daha fazla farkına varabiliriz.

Kaynaklar

1. American Psychiatric Association. *Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders*. 5 st ed. Arlington, VA: American Psychiatric Association; 2013.
2. Uzbay T. *Nöropsikofarmakoloji: Rasyonel ilaç kullanımı*. 1.Baskı. İstanbul: Medikal Yayıncılık; 2007.
3. Fenton W, James R, Insel T. *Psychiatry residency training, the physician-scientist, and the future of psychiatry*. *Academic Psychiatry*2004;28(4):263-266.
4. Kandel ER, Squire LR. *Neuroscience: Breaking down scientific barriers to the study of brain and mind*. *Science*2000;290(5494):1113-1120.
5. Snell S. *Klinik Nöroanatomi.Yıldırım M,editör. 1. Baskı. İstanbul: Sökmen Matbaacılık;2000.*
6. McIntosh WH. *Neuroscience and psychiatric nursing – it is worth thinking about*. This article first appeared in the Summer 2012/13 edition of *news magazine*, a quarterly publication by the Australian College of Mental Health Nurses.
7. Cajal SR. *Degeneration and regeneration of the nervous system*. Clarendon Press;1928. p.236-245.
8. Sherrington C. *The integrative action of the nervous system*. CUP Archive;1952.
9. Burke RE. *Sir Charles Sherrington's the integrative action of the nervous system: a centenary appreciation*. *Brain* 2007;130(4):887-894.
10. Hebb DO. *Organization of behavior*. New York: Wiley. J. Clin. Psychol 1949;6(3):335-307.
11. Olds J, Milner P. *Positive reinforcement produced by electrical stimulation of septal area and other regions of rat brain*. *Journal of comparative and physiological psychology* 1954;47(6):419-427.
12. Gaddum JH. *Serotonin-LSD interactions*. *Annals of the New York Academy of Sciences* 1957;66(3): 643-648.
13. Schildkraut JJ. *The catecholamine hypothesis of affective disorders: a review of supporting evidence*. *American journal of Psychiatry* 1965;122(5):509-522.
14. Klavdieva MM. *The history of neuropeptides II*. *Frontiers in neuroendocrinology* 1996;17(1):126-153.
15. De Herder WW. *Heroes in endocrinology: nobel prizes*. *Endocrine connections* 2014;3(3):R94-R104.
16. Kim SG, Ogawa S. *Insights into new techniques for high resolution functional MRI*. *Current opinion in neurobiology* 2002;12(5):607-615.
17. Wicker B, Keysers C, Plailly J, Royet JP, Gallese V, Rizzolatti G. *Both of us disgusted in My insula: the common neural basis of seeing and feeling disgust*. *Neuron* 2003;40(3):655-664.
18. Insel TR, Quirion R. *Psychiatry as a clinical neuroscience discipline*. *Jama* 2005;294(17):2221-2224.
19. Maes M, Bruin J, Bonifacio K, Barbosa D, Vargas H, Michelin AP, Nunes S. *Towards A New Model and Classification of Mood Disorders based on Risk Resilience, Neuro-Affective Toxicity, Staging, and Phenome Features Using the Nomothetic Network Psychiatry Approach*. *Preprints 2020, 2020090610*.
20. Simeonova D, Stoyanov D, Leunis JC, Murdjeva M, Maes M. *Construction of a nitro-oxidative stress-driven, mechanistic model of mood disorders: A nomothetic network approach*. *Nitric Oxide*. 2021;106:45-54.
21. Stoyanov D, Maes MH. *How to construct neuroscience-informed psychiatric classification? Towards nomothetic networks psychiatry*. *World J Psychiatr* 2021;11(1): 1-12
22. Insel T, Cuthbert B, Garvey M, Heinssen R, Pine DS, Quinn K, Wang PW. *Research Domain Criteria (RDoC): Developing a valid diagnostic framework for research on mental disorders*. *American Journal of Psychiatry* 2010;167(7):748-751.
23. Duman RS. *Depression: a case of neuronal life and death?*. *Biological psychiatry*2004;56(3):140-145.
24. Rumpel S, LeDoux J, Zador A, Malinow R. *Postsynaptic receptor trafficking underlying a form of associative learning*. *Science* 2005;308(5718):83-88.
25. Bradshaw RA, Cook A, McDonald MJ. *Observed & experiential integration (OEI): Discovery and development of a new set of trauma therapy techniques*. *Journal of Psychotherapy Integration* 2011;21(2):104.
26. Rolls ET, Deco G. *The noisy brain: stochastic dynamics as a principle of brain function*. 1 st ed. New York: Oxford university press;2010.
27. Koster EH, De Lissnyder E, Derakshan N, De Raedt R. *Understanding depressive rumination from a cognitive science perspective: The impaired disengagement hypothesis*. *Clinical psychology review* 2011;31(1):138-145.
28. Howes O, McCutcheon R, Stone J. *Glutamate and dopamine in schizophrenia: an update for the 21st century*. *J Psychopharmacol* 2015;29:97-115.
29. Gargiula PA, De Gargiulo AIL. *Glutamate and modeling of schizophrenia symptoms: review of our findings: 1990-2014*. *Pharmacological Reports* 2014;66(3):343-352.
30. Patemi SH, Clayton PJ. *The Medical Basis of Psychiatry*. 3 st ed. Totowa, NJ: Humana Press; 2008. p.85-108.
31. Coyle JT. *Glutamate and schizophrenia: beyond the dopamine hypothesis*. *Cell Mol Neurobiol* 2006;26:365-384.
32. Kotan Z, Sarandol A, Eker SS, Akkaya C. *Depresyon, nöroplastisite ve nörotrofik faktörler*. *Psikiyatride Guncel Yaklasimlar* 2009;1:22-35.
33. Eker MC, Eker OD. *Depresyon Patofizyolojisinde Hippokampusun Rolü/The Role of Hippocampus in the Pathophysiology of Depression*. *Psikiyatride Guncel Yaklasimlar* 2009;1:11-21.
34. Hammond JC, Shan D, Meador-Woodruff JH, McCullumsmith RE. *Evidence of Glutamatergic Dysfunction in the Pathophysiology of Schizophrenia*. In: Popoli M, Diamond D, Sanacora G. (eds) *Synaptic Stress and Pathogenesis of Neuropsychiatric Disorders*. New York: Springer;2014.p.265-294 https://doi.org/10.1007/978-1-4939-1056-4_15
35. Gotlib IH, Hamilton JP. *Neuroimaging and depression: Current status and unresolved issues*. *Current Directions of Psychological Science*. 2008; 17:159-163.
36. Ochsner KN, Gross JJ. *Cognitive emotion regulation: Insights from social cognitive and affective neuroscience*. *Currents Directions in Psychological Science* 2008;17(1):153-158.
37. Eugene F, Joormann J, Cooney R, Atlas L, Gotlib IH. *Neural correlates of inhibitory deficits in depression*. *Psychiatry Research* 2011;181(1):30-35.
38. Johnstone T, van Reekum C, Urry H, Kalin N, Davidson R. *Failure to regulate: Counterproductive recruitment of top-down prefrontal-subcortical circuitry in major depression*. *Journal of Neuroscience* 2007; 27:8877-8884.
39. Shackman AJ, Fox AS, Oler JA, Shelton SE, Davidson RJ, Kalin NH. *Neural mechanisms underlying heterogeneity in the presentation of anxious temperament*. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 2013;110:6145-6150.
40. Latalova K, Prasko J, Diveky T, Velartova H. *Cognitive impairment in bipolar disorder*. *Biomedical Papers of the Medical Faculty of Palacky University in Olomouc* 2011;155(1):19-26.
41. Bruno SD, Barker GJ, Cercignani M, Symms M, Ron MA. *A study of bipolar disorder using magnetization transfer imaging and voxel-based morphometry*. *Brain* 2004;127(11):2433-2440.
42. Phillips ML, Ladouceur CD, Drevets WC. *A neural model of voluntary and automatic emotion regulation: implications for understanding the pathophysiology and neurodevelopment of bipolar disorder*. *Mol Psychiatry* 2008;13:833-857.
43. Beatson J, Taryan S. *Predisposition to depression: the role of attachment*. *Predisposition to depression: the role of attachment*. *Australian & New Zealand Journal of Psychiatry* 2003;37(2):219-225.
44. Charney DS. *Psychobiological mechanisms of resilience and vulnerability: implications for successful adaptation to extreme stress*. *American journal of Psychiatry* 2004;161(2):195-216.
45. Bergmann U. *Neurobiological foundations for EMDR practice*. New York: Springer;2012.
46. Shapiro F. *Eye movement desensitization and reprocessing (EMDR): Basic principles, protocols and procedures*. 2 st ed. New York: Guilford Press;2001.
47. Shewfelt M. *The relationship is the therapy: applying interpersonal neurobiology in psychotherapy*. *The Neuropsychotherapist* 2018;6 (12):62-71.
48. Erbay LG, Unal S. *Terapi beyinde ne yapar? Türkiye Klimikleri Çocuk Psikiyatrisi-Özel Konular* 2017;3(2):163-168.
49. Beck AT. *Cognitive therapy and the emotional disorders*. Penguin;1979.
50. Goldapple K, Segal Z, Garson C, Lau M, Bieling P, Kennedy S, Mayberg H. (2004). *Modulation of cortical-limbic pathways in major depression: Treatment-specific effects of cognitive behavior therapy*. *Archives of General Psychiatry* 2004;61(1):34-41.
51. Kennedy SH, Konarski JZ, Segal ZV, Lau MA, Bieling PJ, McIntyre RS, Mayberg HS. *Differences in brain glucose metabolism between responders to CBT and venlafaxine in a 16-week randomized controlled trial*. *American Journal of Psychiatry*2007;164(5):778-788.
52. Baxter LR Jr, Schwartz JM, Bergman KS, Szuba MP, Guze BH, Mazziotta JC, Phelps ME. *Caudate glucose metabolic rate changes with both drug and behavior therapy for obsessive-compulsive disorder*. *Archives of General Psychiatry* 1992;49(9):681-9.
53. Furmark T, Tillfors M, Martensdotter I, Fischer H, Pissiota A, Långström B, Fredrikson M. *Common changes in cerebral blood flow in patients with social phobia treated with citalopram or cognitive-behavioral therapy*. *Archives of General Psychiatry* 2002;59(5):425-33.
54. Paquette V, Lévesque J, Mensour B, Leroux JM, Beaudoin G, Bourgoin P, Beauregard M. *"Change the mind and you change the brain": effects of cognitive-behavioral therapy on the neural correlates of spider phobia*. *Neuroimage* 2003;18(2):401-9.
55. Gabbart GO, Bennett TJ. *Psychodynamic psychotherapy of depression*. Gabbart's treatments of psychiatric disorders. *Alptekin K, Öztürk Ö, çeviri editörü. 1. Baskı. Ankara: Veri Medikal Yayıncılık;2001.p.433-38*.
56. American Nurses Association (ANA). *Nursing's social policy statement: The essence of the profession*. Silver Spring, MD: Nursesbooks.org;2010a.
57. American Nurses Association (ANA). *Nursing: Scope and standards of practice*. 2 st ed. Silver Spring, MD: Nursesbooks.org;2010b.
58. Thompson HJ, Kirkness CJ, Mitchell PH, Webb DJ. *Fever management practices of neuroscience nurses: national and regional perspectives* *J Neurosci Nurs*. 2007;39(3):151-162. doi:10.1097/01376517-200706000-00005
59. <https://everynurse.org/careers/neuroscience-nurse/> Accessed: 26.08.2020.
60. Bader MK, Littlejohns L. *AANN Core Curriculum for Neuroscience Nursing*. 5 st ed. Chicago: Wolters Kluwer Health;2010.
61. <https://radiologykey.com/scope-of-neuroscience-nursing-practice/> Accessed: 26.06.2020.
62. Varcarolis EM, Halter MJ. *Essentials of Psychiatric Mental Health Nursing: A Communication Approach to Evidence-Based Care*. 3 st ed. China: Saunders Elsevier;2009.
63. Nasrallah HA. *Advancing clinical neuroscience literacy among psychiatric practitioners*. *Current Psychiatry* 2017;16(9):17-18.
64. Hughes AE, Crowell SE, Uyeji I, Coan JA. *A developmental neuroscience of borderline pathology: Emotion dysregulation and social baseline theory*. *Journal of Abnormal Child Psychology* 2012;40(1):21-33.
65. Northoff G, Bermpohl F, Schoenich F, Boeker H. *How does our brain constitute defence mechanisms? First-person neuroscience and psychoanalysis*. *Psychotherapy and Psychosomatics* 2007;76:141-153.
66. Yaniv D. *Dynamics of creativity and empathy in role reversal: Contributions from neuroscience*. *Review of General Psychology* 2012;16(1):70-77.
67. Cozolino L. *The neuroscience of human relationships: Attachment and the developing brain*. 1 st ed. New

- York: W.W. Norton;2006.
68. Casey B, Long A. Re conciling voices. *Journal of Psychiatric and Mental Health Nursing* 2002;9 (5):603-610.
69. Ross DA, Travis MJ, Arbuckle MR. The future of psychiatry as clinical neuroscience: why not now?. *JAMA psychiatry*2015;72(5): 413-414.
70. Weiss RP. *The Wave of the Brain, Training & Development* 2000; p.21-24.
71. Antai-Otong D. The neurobiology of anxiety disorders: Implications for psychiatric nursing practice. *Issues in Mental Health Nursing* 2000;21(1):71-89.
72. Vancampfort D, Probst M, Hert MD, Soundy A, Stubbs B, Stroobants M, Herdt AD Neurobiological effects of physical exercise in schizophrenia: a systematic review. *Disability and Rehabilitation*2014;36(21):1749-54.