

DERLEME

REVIEW ARTICLE

**BIYOTEKNOLOJİNİN SİNİR BİLİM UYGULAMALARINDA
GELİNER NOKTA: ÜSTİNSAN MI, BİYOLOJİK ROBOT MU?**

Adnan ATAÇ, Muharrem UÇAR.

Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Tıp Tarihi ve Deontoloji AD, Ankara

ÖZET

Sinirbilim alanında kullanılan son teknolojiler (fonksiyonel beyin görüntülemesi, ruhsal durum ve beyin fonksiyonları üzerinde etkili ilaçlar, beyin yapısı, fonksiyonu ve düzeni ile ilgili araçlar) birçok etik sorunun tartışılmasına neden olmaktadır. Bu sorunlardan en önemlisi; bu teknolojilerin herhangi bir tıbbi endikasyon olmadan, bireylerin zihinsel ve beyinsel yetenek ve kapasitelerinin geliştirilmesi veya güçlendirilmesi amacıyla kullanılmasıdır. Beyinsel kapasitenin veya yeteneğin geliştirilmesi veya güçlendirilmesi, tıbbın tedavi edici rolünün ötesinde, farklı amaçlar için kullanılmasına neden olacağı için, etik, sosyal ve felsefik endişelere neden olmaktadır.

Anahtar kelimeler: biyoteknoloji, sinirbilim, etik

ABSTRACT

THE POSITION OF BIOTECHNOLOGY IN NEUROSCIENCE: THE OVERMAN (ÜBERMENSCH) OR BIOLOGICAL ROBOT?

Emerging neurotechnologies, including psychopharmaceuticals, brain stimulation, implantable brain chips, transcranial magnetic stimulation, and brain imaging raise a number of ethical questions. One of the most contentious is the proper role of these technologies in improving or increasing mental and neurological traits and skills in those with no identifiable pathology. The "enhancement" debate centers around a number of ethical, social and philosophical concerns to the proper role of medicine, therapeutics, and desirable human qualities.

Key words: biotechnology, neuroscience, ethic

GİRİŞ

Bilim adamları beyin aktivitelerinin görüntülenmesi, beyin fonksiyonlarının araştırılması ve beyin işlevlerini düzenlemeye yönelik çalışmalar yapılmasının, bireyin içsel özgünlüğünü ihlal edecek potansiyel sorunlara neden olabileceğini ileri sürmektedirler. Günümüzde bu alanda yapılan araştırmalarla artık bireyin bilinçsiz

tercihleri ve beyinsel aktiviteler ile yalan belirlenebilmektedir. Bununda ötesinde bireyin özgün genotipi (genotyping) gibi özgün beyin tipi de (braintyping) ortaya konulabilmektedir. Bu alanda yürütülen olağanüstü çalışmalar, etik sorunların dışında birçok yasal ve sosyal politikalarla ilgili sorunları da gündeme getirmektedir (1).

Gönderildiği Tarih: 8 Eylül 2006, Kabul Tarihi: 13 Eylül 2006.

Sorumlu Yazar (Corresponding Author):

Muharrem UÇAR, Gülhane Askeri Tıp Akademisi, Tıp Tarihi ve Deontoloji AD, 06018, Etlik, Ankara.

Tel: 0.312.3043203

E-posta: muhamremucar@yahoo.com

Bireyin kişiliğinin en özgün parçasını oluşturan beyinsel işlevlerden hangilerinin bilgilerinin keşfedilmeye çalışıldığı?, bu bilgilere ulaşma ve bunların ortaya konmasının etik olup olmadığı?, bu bilgilere ulaşılabilir olmasının ne tür sorunlar çıkarabileceği?, kimlerin bu bilgilere sahip olabileceği?, bu bilgilerin ne şekilde ve nasıl kullanılacağı?, bireyin bu alanla ilgili kişilik haklarının sınırlarının ne olduğu? gibi onlarca sorun çözüm beklemektedir.

Sinirbilimlerle ilgili yasal, sosyal ve etik sorunlar, sinirbilim etiği (neuroethics) disiplini altında tartışılmakta ve farklı bir çok uzmanlık alanından bilim adamları, günümüzde yaşanan ve gelecekte ortaya çıkması beklenen sorunlarla ilgili çözüm önerileri geliştirmektedirler. Sinir bilimlerle ilgili çalışmaların diğer tıbbi çalışmalardan farkı, bireyin kişiliğinin en özgün parçasını oluşturan ve onu birey yapan temel dinamikleri oluşturan beyin ve onun işlevleri üzerinde çalışmaların yürütülmesidir. Bu alanda ortaya çıkan sorunların karmaşıklığını ve önemini vurgulamak açısından William Safire'nin aşağıdaki ifadeleri dikkat çekicidir (2);

“Beyinle ilgili araştırmalara özgü etik sorunlar, insana ait diğer organlarla ilgili olanlardan çok daha farklı bir özellik arz etmektedir. Bu tür çalışmalar doğrudan bizim kişiliğimizin merkezini oluşturan bilincimiz ve benlik algımız gibi konuları ilgilendirmektedir. Bizim görünümümüzün ötesinde, birbirimizden ayırt edici özelliklerimiz nelerdir? Bunun cevabı; davranışlarımız ve kişiliklerimizdir. Sinirbilim tamda bizim bu temel özelliklerimizi değiştirebilecek

konularla ilgilenmektedir. Bir an düşünecek olursak; herhangi bir bireyin karaciğeri hemen hemen başka bir bireyin karaciğeri ile aynıdır. Fakat beyin söz konusu olduğunda, bireye özgü bilinçlilik, merhamet duygusu, zeka, merak, dürüstlük ve bunların ötesinde bir sürü gizemli nitelik söz konusudur. Beynimizin, kişiliğimizin organı olduğu asla unutulmamalıdır.”

Sinirbilim İle İlgili Gelişmeler

Sinirbilim, insan sinir sisteminin gelişimi, yapısı, fonksiyonu, biyokimyası, farmakolojisi ve patolojisi ile ilgilenen bilimdir. Bu bilim beynin herhangi bir bölümünün uyarısı sonucunda oluşan performansla ilgilendiği gibi beynin yapısı ve fonksiyonlarını da araştırıp incelemektedir. Nöroloji, psikiyatri ve psikofarmakoloji gibi birçok bilim alanı genel olarak sinir bilimlerinin çalışma alanını oluşturmaktadır. Bu bilimlerin insanın kişiliğinin en önemli bölümünü oluşturan beyin ve onun fonksiyonlarıyla ilgilendikleri için birçok etik sorunun ortaya çıkması kaçınılmazdır. Özellikle fonksiyonel beyin görüntülemesi (fonctional neuroimaging), beyin implantları, beyin işlevlerini elektronik veriye dönüştüren cihazlar (brain-machine interfaces) ve psikofarmakoloji ile ilgili çalışmalar önemli etik sorunları gündeme getirmiştir. İnsanın ruhsal durumu, bilinci, kişiliği ve davranışlarının sinir sistemi ile ilişkisine dair bilimsel bilginin artması da göz önüne alındığında, karşılaşılan etik sorunların karmaşıklığı daha da büyük bir önem taşımaktadır (3).

Günümüzde sinirbilimler ile ilgili çalışmalar üç ana başlık altında toplanmaktadır. Bunlar:

a) Beyin görüntüleme (brainimaging) ve sinir teşhis (nörodiagnostik) teknikleri

b) Beyin üzerinde etkili maddelerin araştırılması (psikofarmakoloji)

c) Beyin yapısı, fonksiyonu ve düzeni ile ilgili araçların geliştirilmesi (beyin implantları ve brain-machine interfaces cihazları).

a) Beyin görüntüleme (brainimaging) ve sinir teşhis (nörodiagnostik) teknikleri:

Sinir teşhis (nörodiagnostik) ve beyin görüntüleme (brainimaging) tekniklerinin yanında, günümüzde değişik uyaranlara beynin verdiği tepkileri detaylı bir şekilde izlemeye olanak tanıyan birçok invazif olmayan teknik de kullanılmaktadır. Bunlardan en önemlileri; Position Emission Tomografi (PET), Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT), functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI), Electroencephalography'dir (EEG).

1.Position Emission Tomografi (PET): Radyoaktif içerikli maddenin vücuda verilmesinden sonra bu maddenin beyinde ve vücutta dağılımıyla elde edilen iki veya üç boyutlu görüntüleme tekniğidir. Bu yöntemle beyin dokusunda kan akımı, oksijen ve glikoz metabolizması veya ilaç konsantrasyonu gösterilebilmektedir. Bu yöntemle örneğin, ilaç bağımlılığı tanımlanabilmekte, ilaçtan etkilenen beyin bölgesi ve ilaçların beyinde etkilediği alanlarla ilgili daha detaylı diğer bilgiler elde edilebilmektedir.

2.Single Photon Emission Computed Tomography (SPECT): Burada radyoaktif bir maddenin izinin taranması sonucunda, o maddeyle ilgili aktif beyin bölgesinin metabolizması iki veya üç boyutlu olarak görüntülenebilmektedir. PET'de olduğu gibi bu teknikte de benzer araştırmalar yapılmaktadır.

3.Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI): Manyetik rezonans ağrısız ve hasta vücuduna zarar vermeden uygulanan bir görüntüleme tekniğidir. Özel bir makine ile organların, kemiklerin ve bazı dokuların görüntüleri alınır. Bu inceleme tekniğinde manyetik bir alan içerisinde incelenmek istenilen bölgeye radyo dalgaları gönderilir. Radyo dalgalarının uyardığı hücrelerdeki hidrojen atomlarının ürettiği enerji sayısal veriye dönüştürüldükten ve bir bilgisayarca işlendikten sonra bir görüntüye dönüştürülür. Beyin çalışmalarında kullanılan fMRI ile beyin işlevlerine ait çok detaylı bilgiler elde edilebilmektedir.

4.Elektroensefalografi (EEG): Beyindeki sinir hücreleri tarafından üretilen elektriksel faaliyetin kaydedilmesidir. Beyin tomografisi ve manyetik rezonans görüntülemesi beynin resmini gösterirken, EEG incelemesi fonksiyonunu göstermektedir. Beyinde üretilen dalgaların özellikleri, uyku uyanıklık durumuna ve yaşa göre değişmektedir. Beyni etkileyen hastalıklarda (epilepsi, beynin mikrobik hastalıkları, damarsal hastalıkları) ortaya çıkan önemli fonksiyonel değişiklikler, bu yöntemle saptanabilmektedir.

Beyin görüntüleme yöntemlerinin günümüzde bu kadar yaygın

kullanımının ve anlamlı sonuçlar vereceği daha önceden tahmin edilemezdi. CT ve MRI'nın tıbbi kullanımı henüz 20 yıllık bir geçmişe sahip olsa da, fMRI ve öteki nörodiagnostik teknikler hala araştırma geliştirme safhasındadırlar. Bu tür yeni tekniklerin olası kullanım alanları ve yararları, zaman zaman medyada tartışılrsa da, sonuçların güvenilirliğini etkileyen farklı birçok değişken söz konusudur. Uygulanacak tekniğin sonuçları üzerinde nelerin etken olacağı? Farklı fMRI modeliteleri kullanıldığında sonuçların değişip değişmeyeceği? Çalışmanın bir psikiyatrist mi, nörolog mu yoksa radyolog tarafından mı yürütüleceği? Çalışmayı kimin yorumlayacağı? Çalışmada ne kadar hastanın veya deneğin rol alacağı? Ne tür bir makinenin (üreticisi, gücü, yapısı) kullanılacağı? Vaka kontrol çalışmalarının yapılıp yapılmayacağı? Eğer kullanılacaksa standartlarının ne olacağı veya hangi standartların geliştirileceği? Bunlar, mental fonksiyon ve durumun belirlenmesine yönelik araştırılan beyin görüntüleme yollarının önceden çözmek zorunda oldukları bazı sorunlardır. En önemlisi de bu yöntemlerin yaygın olarak kullanımı için yasal düzenlemelerin alt yapısının oluşturulmasıdır.

Zihin nörobiyolojisi ile ilgili araştırmalar konusunda Iowa Üniversitesi Nöroloji Direktörünün belirttiği gibi (4);

“PET ve fMRI gibi fonksiyonel görüntülemelerden neler bekleyebileceğimiz konusu önemli bir konudur. Örneğin: hiç kimse beyin kanamasının

neden olduğu bir lezyonun, bir tümörün, bir baş yaralanmasının veya herhangi bir beyin ameliyatı ile ilgili işlemin görüntülenmesinden şüphe duymaz. Çünkü bu yönde elde edilecek bilgilerin klinik bilgi olarak kullanılabileceği ve hastalığın yerinin tespitinde önemli olduğu açıktır. Buradan elde edilecek bilgiler sayesinde gerçek teşhisin konulması ve bireyin yararına işlemlerin ortaya konulması mümkündür. Fakat deneysel amaçlı bir çalışma dahi olsa, fonksiyonel görüntüleme ile ilgili herhangi bir işlem insanları endişeye sevk edebilir. Bu durumlarda; elde edilen bilgilerin tüm yorumları hipotezlere ve deneyin dayandığı teorinin dizaynına göre yorumlanmakta ve analizler laboratuardan laboratuara göre farklılık göstermektedir. Bu yönde elde edilecek bilgiler kesin bilgiler olmadığı için herhangi bir delil gerekçesi olamazlar.”

Beyin görüntüleme yöntemleri, başlangıçta beyin hastalıkları ve beyin zedelenmelerinin teşhisi amacıyla kullanılsa da, günümüzde eğilim, hafıza ve gizli hafıza, dilin kullanımı, duygu ve karar süreçleri gibi nöral yolları içeren karmaşık beyin süreçlerinin açığa çıkarılması gibi işlemlere yönelmiştir. Her ne kadar kişinin zihnini okuyacak veya gerçek düşüncelerini ekrana getirecek araçlar henüz mevcut olmasa da, bireyin kişiliğini, düşünce süreçlerini ve kişiye özgü beyin haritasının (brainfingerprint=beyin parmak izinin) analizine odaklanmış birçok araştırma mevcuttur. Bu çalışmalardan elde edilen tüm bulgular deneklerin farkında olmadıkları tercihler ve bilinçaltı ile ilgili

şaiBELi bilgileri ortaya çıkarmaya yöneliktir (5).

Fonksiyonel beyin görüntülemesi bireyin güvenliği ve aydınlatılmış onam gibi klasik etik sorunlara ilave olarak (beyin aktivasyonlarının psikolojik durumlarla ilişkisi ve insan davranışlarının yeni hususiyetleri gibi) farklı birçok yeni etik sorunu gündeme getirmiştir. Örneğin, beyin görüntüleme yöntemiyle pazarlama tekniklerinin araştırılmasının ve ürünlerin istenebilirliği veya tercih edilebilirliği ile ilgili pazar araştırmalarının yapılması etik yönden tartışılan hususlardan biridir. Bir ürünün tercih edilebilirliğine limbik sistemin verdiği cevabın beyin görüntüleme yöntemiyle ölçülebilmesi, üzerinde araştırma yapılan konulardan sadece biridir. Yapılan bir araştırmada “coke” ve “pepsi” içecekleri tattırılan deneklerin hangi markaya ait içecekleri içtiklerini bildiklerinde, beyin aktivitelerinin markaya duyarlılık gösterdiği ortaya konmuştur. Bu çalışma bir malın satın alınması konusunda bilinçaltı yönelimiyle ilgili önemli bilgiler vermiştir (5).

Beynin fonksiyonel görüntülemesinin potansiyel kullanım alanlarından bir diğeri ise “yalan” söylemeyi tespit edebilmektir. Her ne kadar fMRI’nin bu konuda kesin kanıt olarak kullanılması şu anda söz konusu olmasa da, araştırmacılar laboratuvar şartlarında bu yöntemle aldatma ve yalanla ilişkili birçok hususu ortaya koymuşlardır (6).

Yine beyin görüntüleme yöntemlerinden biri olan ve “Brain Finger printing” olarak da adlandırılan bir yöntemle, suçlunun sadece kendinin bildiği ve

suçla ilişkili bilgiler ayırt edilebilmektedir. Bu şekilde elde edilen bilgiler mahkemece delil olarak kabul edilebilmekte ve teröristlerin tespiti için bu metot geliştirilme aşamasındadır (5).

Fonksiyonel beyin görüntülemesi, genetik bilgiyle ortaya konulabilen kişilik özellikleri ve zaafı gibi akıl hastalıklarına ait özellikleri ve zaafı da ortaya çıkarabilmektedir. Kişinin genotipi gibi (genotyping), beyin yapısı da (brainotyping) akıl hastalıklarına yatkınlığı ve suça eğilimi ile ilgili önemli bilgileri açığa çıkarmaktadır. Irklara ait bilinçsiz tutumlar beyin aktivasyonlarıyla açık bir şekilde ortaya konabildiği gibi bastırılmış duygular dahil cinsel tercihler ve cinsel çekicilikle ilgili duygular da belirlenebilmektedir. Bireyin kişiliğini oluşturan tüm dinamiklerin (iyimserlik, ısrar, azim, empati, risk alma, nevrotik eğilimler vb.) sinir sistemiyle olan ilişkisinin fonksiyonel beyin görüntülemesiyle araştırılmasına dair oldukça fazla miktarda literatür bilgisi bulunmaktadır. Sonuç olarak davranışsal özelliklerle ilişkili genotipin beyin aktivasyonlarıyla olan sıkı ilişkisinden hareketle “brainotyping” kavramı üzerinde durulmaktadır. Halihazırda genotip insan kişiliğini tam bir kesinlikle ortaya koyamadığı gibi, fonksiyonel beyin görüntülemesi de kişiliği tam olarak belirleyememektedir. Şu anda sadece kişiliğin kaba bir ölçümü yapılabilse de bu alanda elde edilen önemli bilgiler yakın gelecekte bu konuda büyük gelişmelerin olacağını göstermektedir (8, 9, 10).

Bu alandaki tüm çalışmalar birçok güncel etik konuyu tartışmaya açtığı gibi gelecekte de önemli etik sorunlar meydana getirme potansiyeli taşımaktadır. Bunlardan en önemlisi “kişi mahremiyeti” konusudur. Örneğin, işverenler, pazarlamacılar ve devletler halkın ve bireylerin zihin süreçler ve mental kapasiteleri, güvenilirlikleri, kişilik özellikleri ve yetenekleri ile ilgili bilgileri elde etme yönünde güçlü bir istek göstermektedirler. Bu durum doğal olarak bireyin mahremiyetinin nasıl, ne zaman veya ne şekilde ihlal edileceği konusunda önemli şüphelerin gündeme gelmesi kaçınılmazdır.

Beyin görüntüleme ile ilgili ortaya çıkan ve objektif olan bir diğer etik problem ise; her ne kadar beyin düzlemindeki ölçümler ilkesel olarak, bireyin davranışsal veya istemsel ölçümlerden daha çok psikolojik durum ve özelliklerini ortaya çıkaracak şekilde olsa da, bunlar tam anlamıyla gerçeği yansıtmaktan uzaktırlar. Beyin aktivitesinin görüntülenmesinden yorumlanarak çıkarsama yapılan psikolojik özellikler ve durumlar birçok farklı tabaka içeren tek bir sürecin istatistiksel analizi ve yorumlanmasından ibarettir. Dolayısıyla, elde edilen bilgiyi kullanacak olan kişilerin (işveren, yargı, tüketici, vb.) bu işlemin karmaşıklığını göz ardı ederek bilgiyi tartışmasız bir gerçek olarak kabul etmeleri tehlikesi bulunmaktadır.

b) Beyin üzerinde etkili maddelerin araştırılması (psikofarmakoloji):

Bu alanda yürütülen araştırmaları iki başlık altında ele alabiliriz. Bunlardan birincisi; bilincin ilaçlarla

güçlendirilmesine yönelik ilaç çalışmaları, diğeri ise; ruhsal durum ve duygusal fonksiyonların ilaçlarla güçlendirilmesine yönelik ilaç çalışmalarıdır.

Günümüzde her iki alandaki ilaç çalışmalarının da askeri amaçlar doğrultusunda kullanılması için önemli çalışmalar yapılmaktadır. Askerlerin savaşma gücünü artırma (mind-altering drugs), yorgunluk ve uykusuzluğa karşı direnci artıran ilaçlar (short-acting sleep-inducing medications), savaş korku ve gerilimini azaltıcı ilaçlar (psychostimulants), bu tür askeri psikofarmakolojik çalışmaların başında gelmektedir. Bu tür ilaçların askeri amaçlı kullanımı birçok etik sorunu gündeme getirmektedir (11). Bu bölümde sadece sivil amaçlı psikofarmakolojik çalışmaların etik boyutu ele alınacaktır.

Bilincin ilaçlarla güçlendirilmesine yönelik ilaç çalışmaları; Birçok nöropsikiyatrik hastalık, normal insani durumları da içeren geniş bir spektrum düzleminde oluşmaktadır. Eğer bazı ilaçlar bilinç bozukluğu bulunan insanların bilincini düzeltiyorsa, bu ilaçların normal insanların üzerinde ne tür bir etki oluşturacağı önemli bir soru olarak gündeme gelmektedir.

İlaçlarla güçlendirmenin hedeflediği iki bilinç sistemi bulunmaktadır. Bunlar; dikkat ve hafızadır. Uyarıcı ilaçlar olan methylphenidate (Ritalin) ve amphetamine (Adenall) hiperaktivite bozukluğu olan kişilerin dikkat bozukluğunu düzelttiği gibi normal insanların dikkat yeteneğini de güçlendirmektedir. ADHD (attention

deficit hyperactivity disorder) her ne kadar günümüzde bu ilaçlar sadece ADHD’de yazılıyor olsa da, satış oranları, dikkat güçlendirmek yönünde yaygın bir kullanımın olduğunu ortaya koymaktadır. Zira birçok üniversite öğrencisinin Ritalini, arkadaşından, sokak satıcısından veya başka bir yerden temin ederek kullandığı yönünde araştırmalar bulunmaktadır (5).

Son yıllarda hafıza geliştirici ilaçlarla ilgili olağanüstü bir çaba görülmektedir. Hafıza süreçlerinin tüm ayrıntılara ve bunların altında yatan moleküler aktivitelere yönelik ilaçlar deneme aşamasındadır. Her ne kadar bu denemeler demansın (bunamanın) tedavisini bulmaya yönelik olsa da, bu amaçla geliştirilecek ilaçların, orta yaşlarda normal olarak kabul edilen unutkanlıkların ortadan kaldırılması amacıyla “hafıza güçlendirici” olarak da kullanılabileceğine inanılmaktadır (12).

Ruhsal durum ve duygusal fonksiyonların ilaçlarla güçlendirilmesi: Sağlıklı insanların yaşamlarının psikofarmakolojik yöntemlerle güçlendirilmesi “prozac”ın tedavi amacıyla yaygın kullanımı ile gündeme gelmiştir. Depresyon için prozac kullanan birçok insan, tedavi sonrası bu ilacı kullanmaya devam etmeyi istemektedir. Normal insanlar üzerinde SSRIs’ın etkileri konusunda pek fazla bir şey bilinmemektedir. Bu ilacı kullanan insanlar her ne kadar ilaçlarla tam bir mutluluk hissetmeseler de, ilaç depressif insanları normale döndürme ve normal insanlara neşe vermenin yanında, zayıf bir negatif etki hissetmelerine de neden olmaktadır. Örneğin; ilaç alan normal

insanlar sosyal ilişkilerinin kalitesinin olumlu bir şekilde etkilendiğini hissetmelerinin yanında, yaşam dinamikleri ile ilgili “zorluk” tecrübelerinde subjektif bir düşüş olmaktadır (13).

Bu alanda geliştirilen diğer ilaçlar ise bireyin vegetatif fonksiyonları ile ilgilidir. Uyuma, yeme ve seks gibi vegetatif fonksiyonlar genellikle ruhsal bozukluklardan etkilenmektedirler. Ruhsal bozuklukların düzeltilmesiyle bu vegetatif yaşam fonksiyonları üzerinde oluşturulacak iyileştirmeler, sağlıklı insanlar tarafından da tercih edilebilirler. Örneğin uyanıklığı arttıran modafinil maddesi uyku bozukluklarının tedavisi amacıyla ABD’de onaylanmış ve reçetelere girmiştir. Bazı uzmanlar bu maddeyi daha çok çalışmak ve uzun süre uykusuz kalmak amacıyla da kullanmaktadırlar (14). Her ne kadar halen iştahı baskılayan güvenli bir ilaç piyasada olmasa da, böyle bir ilaç çıktığında büyük bir rağbet göreceği açıktır. Bu amaçla kullanılan Phen-Fen bileşiminin öldürücü olduğu açıklanmış ve bu madde piyasadan çekilmiştir. Buna rağmen, bu maddeye olan büyük talep devam etmektedir (15). Sonuç olarak sinir sistemi üzerinden hem erkekte hem de kadında libido fonksiyonunu arttırarak cinsel bozuklukları tedavi edecek bir ilaç geliştirilmemiş olsa da, sildenafil (viagra) tecrübesi, cinsel bozukluk olmasa da birçok insanın bu tür ilaçları kullanmaya eğilimli olduğunu göstermiştir.

Psikofarmakolojik çalışmaların ortaya çıkardığı etik sorunları güvenlik /güvenilirlik ile ilgili kaygılar, sosyal

kaygılar ve felsefik kaygılar olmak üzere üç başlık altında inceleyebiliriz (5).

Bu konudaki etik sorunlardan birincisi güvenlik kaygılarından kaynaklanmaktadır. Bu kapsamda yan etkiler ve olası istenmeyen sonuçlar temel tartışma konusudur. Plastik cerrahi gibi tedavi amaçlı olmayan tıbbi girişimlerle karşılaştırıldığında, beyin düzleminde ortaya konulan girişimler daha karmaşık sistemlere müdahale olduğundan büyük endişelere ve kaygılara neden olmaktadır. Kozmetik bir maddenin insan vücudunda oluşturacağı istenmeyen bir sonuçla, hafızayı güçlendirmek veya dikkati arttırmak için kullanılan bir maddenin oluşturacağı istenmeyen sonuç birbirinden çok farklıdır. Karmaşık sistemlerdeki riskin daha büyük ve kabul edilemez olabileceği değerlendirilmektedir. Bir diğer husus ise; uzun süreli kullanımlara ait ilaç güvenliği testlerinin yapılamayacak olması ve sağlıklı bireylerin bu maddeleri uzun süreli kullanımlarından elde edilecek delillerin çok düşük olmasıdır.

İkinci etik sorun ise tamamen sosyal kaygılardan kaynaklanmaktadır. Bu kapsamda, bu tür beyin fonksiyonlarını güçlendirici ilaçların toplum yaşamını nasıl etkileyeceği temel tartışma konusudur. Uzun süre çalışma, uykusuzluğa direnç ve neşeli olmayı sağlayan ilaçların kullanılması durumunda, bu ilaçların kullanılması yönünde bireylerin toplumsal ve kurumsal baskı altında kalabilme riski bulunmaktadır. Ruhsal durumu ve motivasyonu güçlendiren tedavilerin,

aynı zamanda bir sosyal kontrol aracı olarak kullanılabileceği, diğer bir etik sorundur. Bu ilaçların yaygın kullanımı durumunda, kullanmayı tercih etmeyenler ile sürekli kullananların toplum içindeki durumunun ne olacağı, toplumsal rekabeti gerektiren durumlar üzerinde ne tür bir etkinin oluşacağı tamamen belirsizdir. Eğitim ve iş hayatı göz önüne alındığında, bu tür ilaçlar bir kez kullanılmaya başlandığında, bireylerin bu ilaçla kullanmama yönündeki özgür seçimlerinin ortadan kalkacağı tartışılmaktadır. Bir diğer tartışma konusu ise zaten mevcut durumda düşük sosyoekonomik şartlarda bulunan insanların bu ilaçlara ulaşımındaki maddi kısıtlılıklar nedeniyle, eğitim ve iş hayatında daha büyük ve acımasız dezavantajlarla karşılaşmaları endişesidir.

Üçüncü etik sorun ise felsefik kaygılara dayanmaktadır. Bu kaygıların temel kaynağı insanın değeri ve kendini algılaması ile ilgilidir. İnsanların bireysel gelişimleri, ulvi amaçlar doğrultusunda hareket etmeleri, yaşamda risk alma ve sorun çözme yönünde çaba gösterme süreçlerinden geçerek oluşmaktadır. Bu süreçte bireylerin doğal yetenekleri çeşitli risklerle sınanarak, onların kişilik özelliklerine dönüşmektedir. Bireyler bu süreçte zamanlarını ve çabalarını daha fazla değer atfettikleri işlere yoğunlaştırarak verimliliklerini arttırırlar. Ancak ilaçlarla daha çok verimli olacak ve daha kolay elde edilecek imkanlar olduğunda, çalışmanın onuru ve değeri ile sorun çözme becerilerinin gelişmesinin göz ardı

edileceği düşünülmektedir. Aynı zamanda böyle bir durumda, tüm insan çabalarının tıbbi süreçler gibi algılanması ve normal insan davranışlarının patolojik olarak görülme riskinin de bulunduğu düşünülmektedir. Bu konuyla ilgili bir diğer sorun ise; ruhsal durumun ilaçlarla güçlendirilmesi sonucunda meydana gelecek kişilik sorunları ve “benlik” algılaması problemleridir. Örneğin prozac kullanan birine aşık olan bir insanın aşık olduğu kişi kimdir? İlaç kullanmadığı zamanlarda tahammül edilemeyecek bir kişilikle karşılaşan bu insan sevgisini devam ettirebilir mi?

c) Beyin yapısı, fonksiyonu ve düzeni ile ilgili araçlar:

Son yıllarda ilaç olmayan ve beyin fonksiyonlarını değiştiren çeşitli metotlar üzerinde hızlı bir yönelim bulunmaktadır. Bu metotların yakın bir zamanda psikolojik ve nörolojik hastalıkların tedavisi için yaygın şekilde kullanılacağı ve sağlıklı insanların da beyin fonksiyonlarını güçlendirmek için bunlara rağbet edeceği tahmin edilmektedir. Bu alanda yapılan araştırmalar üç ayrı noktada odaklanmaktadır (16).

Birincisi; beyne implante (yerleştirilen) edilen araçlar veya transkranial magnetik uyanları da içeren beyin uyarıcılarıdır. Transcranial Magnetic Stimulation (TMS), dışardan başa yerleştirilen ve magnetik alanlar üreten araçlarla beynin belirli bazı alanlarının uyarılmasıdır. Bu araçlar laboratuvar deneylerini geçmiş ve son yıllarda klinikte depresyonun tedavisi amacıyla kullanılmaya başlanmıştır. Bu

metodun, sağlıklı insanlarda ruhsal durumu değiştirme ve yaratıcılığı artırma amacıyla kullanılıp kullanılmayacağı da araştırılmaktadır.

Beyin stimülasyonu amacıyla kullanılan metotlardan bir diğeri ise beynin bazı bölgelerine elektrotların yerleştirilmesi suretiyle o bölgelerin uyarılmasıdır. Bu yöntem parkinson hastalığı, epilepsi, depresyon ve obsessif kompulsif bozukluklarda son çare olarak tedavi amacıyla kullanılabilir. Bu araçların bazı vakalarda ruhsal durumu değiştirdiği ve bilişsel fonksiyonları artırdığı bilindiği için gittikçe yaygın bir şekilde kullanılacağı tahmin edilmektedir.

Nonfarmakolojik beyin güçlendirmesiyle ilgili araştırmaların yoğunlaştığı ikinci alan cerrahi yöntemlerle ilgilidir. Bu yöntem beynin içindeki bazı özgün alanlar arasındaki irtibatın kesilmesi şeklinde gerçekleştirilmektedir. Frontal lobotomi, kötü klinik etik ve bilimin kötü uygulanmasıyla ilgili önemli bir tarihsel olaydır. Modern psikosurgery bu trajik tarihsel olayın gölgesinde oldukça dikkatli bir şekilde uygulanmakta ve her zaman son çare olarak başvurulmaktadır. Ancak son zamanlarda, sonuçları kesin olarak belirlenebilen ve tam bir doğrulukla oluşturulabilen lezyonlarla uygulanan yeni yöntemler, birçok hasta için yeni bir seçenek oluşturmakta ve bu yöntemle ilgili önemli gelişmeler beklenmektedir.

Araştırmaların yoğunlaştığı üçüncü alan ise brain-machine interfaces (BMIs) yöntemidir. Bu yöntemlerde temel amaç, dış dünyaya ait bilgilerin nöronal

aktiviteye dönüştürülmesi ve nöronal aktivitelerin robotik kontrol veya iletişim amacıyla kullanılabilirlik şeklinde bilgiye dönüştürülmesinin sağlanmasıdır. Bu amaçla geliştirilen bazı BMIs'ler halihazırda klinik kullanımda denlenmektedir. En yaygın olarak kullanılan BMIs, işitme engellilerin duyma yetisini geliştirmek için ses dalgalarını akustik sinirin algılayabileceği nöronal aktiviteye çeviren içkulak implantlarıdır. Beyinden alınan bilgileri dış dünyaya ait verilere çeviren sistemler halihazırda kliniklerde paralizeli hastalarda denlenmektedir. Bu sistemlerde tipik olarak EEG teknolojisi kullanılmaktadır. Bu kapsamda kafa derisine yerleştirilen elektrotlardan elde edilen basit komutların anlamlı kayıtlara dönüştürülmesi gibi temel bazı özelliklerden yararlanılır.

BMIs'ların tüm potansiyel kullanımları öncelikli olarak insan olmayan deneklerde araştırılmaktadır. Algı ve motor fonksiyonlarla ilgili protezler gibi hafıza güçlendirmeye yönelik olan araçlarda araştırılmaya devam etmektedir. Halihazırda üstesinden gelinmesi çok güç birçok teknik güçlük bulunmakla birlikte, en temel problem; uygun miktarda nörona karşılık gelecek yeterli (uygun) silikon bağlantıların tam ve kesin bir uyumla oluşturulmasıdır. Bir diğer problem ise beyinle "konuşmak" için öncelikle gerekli olan ve onun "lisanını" oluşturan kodların henüz çözümlenememiş olmasıdır. BMI

araştırmaların temel hedeflerinden biri de bilginin nöronal kodlamasını çözmek ve anlamlandırmaktır.

Elektronik beyin güçlendirmesine yönelik araştırmalar, zihin kontrolünü de içeren bir tür büyüsel ve korkutucu senaryoları içermektedir. Bu tür araştırmalarda baş rol oynayan ve finansmanı sağlayan Amerikan ordusunun, son zamanlarda bu alanla ilgili bütçeyi kısıması endişeleri bir miktar yatıştırmıştır. Ancak kısa vadede bu konuyla ilgili etik endişeler yukarıda bahsedilen etik konularla benzerlik göstermektedir. Burada diğerlerinden farklı bir durum varsa, o da; bu araştırmaların doğasında bulunan ve geri dönüşü olmayan problemlerle karşı karşıya olunmasıdır.

Sonuç olarak, uzun vadede insanlığın kendi sinir sistemi ile uyumlu teknolojileri geliştirip bunlara uyum sağlayacağı düşünülmektedir. Bu teknolojilerin bir taraftan bireyi farklı bir bireye dönüştürmesi söz konusuysa, diğer taraftan da toplumları farklı toplumlara dönüştürmesi kaçınılmazdır. Bu dönüşümlerin önemli etik sorunlara neden olmanın yanında büyük sosyal ve yasal sorunları da beraberinde getirmesi kaçınılmaz görünmektedir. İnsanlığın ortak aklı, ortaya çıkacak tüm sorunlara bir çözüm üretmezse, bireylerin ve toplumların şimdilik bilim kurgu yazmalarında bulunan mekanikleşmiş/köleleşmiş bir forma dönme tehlikesi bulunmaktadır.

KAYNAKLAR

1. Neuroethics: Mapping the Field, a conference for neuroscientists, bioethicists, doctors of psychiatry and psychology, philosophers, and professors of law and public policy in San Francisco, CA, sponsored by the Dana Foundation on May 13-15, 2002.
2. Safire W. Vision for a New Field of Neuroethics. Neuroethics: Mapping the Field, a conference for neuroscientists, bioethicists, doctors of psychiatry and psychology, philosophers, and professors of law and public policy in San Francisco, CA, sponsored by the Dana Foundation on May 13-15, 2002. p: 3-9.
3. Glannon W. Neuroethics Background Briefing Bioethics. 2006 February; 20 (1):37-52.
4. Neuroethics: Mapping the Field, a conference for neuroscientists, bioethicists, doctors of psychiatry and psychology, philosophers, and professors of law and public policy in San Francisco, CA, sponsored by the Dana Foundation on May 13-15, 2002. p: 122.
5. Farah, M.J. Emerging ethical issues in neuroscience. Natural. Neuroscience, 2002 (5), 1123-1129.
6. Cabeza R, Rao SM, Wagner AD, Mayer AR, Schacter DL. Can medial temporal lobe regions distinguish true from false? An event-related functional MRI study of veridical and illusory recognition memory. Proc. Natl. Acad. Sci. U S A. 2001 April, 10;98 (8):4805-10.
7. Greene JD, Sommerville RB, Nystrom LE, Darley JM, Cohen JD. An fMRI investigation of emotional engagement in moral judgment. Science. 2001 September, 14; 293 (5537):1971-2.
8. Ida Gobbini M, Leibenluft E, Santiago N, Haxby JV. Social and emotional attachment in the neural representation of faces. Neuroimage. 2004 August; 22 (4):1628-35.
9. Judy Illes, Eric Racine. Imaging or Imagining? A Neuroethics Challenge Informed by Genetics. American Journal of Bioethics, Volume 5, Number 2 / March-April 2005.p: 5 – 18.
10. Langleben DD, Schroeder L, Maldjian JA, Gur RC, McDonald S, Ragland JD, O'Brien CP, Childress AR. Brain activity during simulated deception: an event-related functional magnetic resonance study. Neuroimage. 2002 Mar;15 (3):727-32.
11. Thomas E. Beam, Edmund G. Howe: Military Medical Ethics. Uniformed Services University of the Health Science, Bethesda, Maryland, 2003. Vol: 2, p: 831-55.
12. Wolpe PR. Treatment, enhancement, and the ethics of neurotherapeutics. Brain Cogn. 2002 December; 50 (3):387-95.
13. Andrews W.1; Parker G.; Barrett E. The SSRI antidepressants: Exploring their "other" possible properties. Journal of Affective Disorders, Volume 49, Number 2, May 1998, pp. 141-144.
14. Teitelman E. Off-label uses of modafinil. Am. J. Psychiatry. 2001 Jun;158 (6):970-1.
15. Wangsness M. Pharmacological treatment of obesity. Past, present, and future. Minn. Med. 2000 November; 83 (11):21-6.
16. Martha J. Farah: Brain-Machine Interfaces and Non-pharmacological Enhancement. Natural Neuroscience. 2002 November; 5 Suppl:1085-8.