

Özgür iradenin nörobiyolojisi: İllüzyon mu, gerçek mi?

Doç. Dr. Lütfü Hanoğlu



1962'de Manisa'da doğdu. 1985'te Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi'nden mezun oldu. Mecburi hizmetini 1985-88 yılları arasında pratisyen hekim olarak Mardin'in Silopi İlçesi'nde yaptı. 1988-92 arasında Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesinde Nöroloji İhtisası yaptı. 1993-2000 yılları arasında Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi 3. Nöroloji Kliniğinde başasistan olarak çalıştı. 1996'da Bakırköy Ruh ve Sinir Hastalıkları Hastanesi nöropsikoloji laboratuvarı ve davranış nörolojisi konsültasyon polikliniğini kurdu ve yönetti. 2000 yılından itibaren devlet hizmetinden ayrılarak özel sektörde çalışmaya başladı. Hanoğlu halen İstanbul Medipol Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji Anabilim Dalı'nda öğretim üyesi olarak görev yapmaktadır.

Ahlakın ve hukukun üzerinde yükseldiği temel, insanın özgür iradeye sahip olduğu, dolayısıyla eylemlerinin doğuracağı sonuçların sorumluluğuna da sahip olduğu temel postülatı üzerine kuruludur. Bir insan, "farik ve mümeyyiz" değilse yani eyleminin ve sonuçlarının hem "farkında" hem de kararını etki altında kalmadan kendi verebilir değilse cezai ehliyeti ya da hukuksal işlerde tasarruf yetkisi de yoktur. Ancak nörobilimdeki gelişmeler, insanın gerçekten özgür iradeye sahip olup olmadığını sorgulamamıza yol açmış oldu. Hatta insan davranışının bizim vehmettiğimiz bir özgürlüğe hiçbir şekilde sahip olmadığı, biyolojik belirlenimin pek çok farklı düzey ve aşamada; genetik, evrimsel, hormonal, nörokimyasal ve en üst düzeyde de beynin işleyişi bakımından insan davranışını biçimlendirdiği, özgür irade duygusunun sadece bir ilüzyon olduğu düşüncesi bilim dünyasında ana akım haline gelmiş oldu. Bu yazının konusu, "özgür irade"nin nörobiyolojisini, nörobilimin bize sunduğu güncel veriler çerçevesinde gözden geçirmek, özgür iradenin bir illüzyonmu yoksa gerçeklik mi olduğu, eğer gerçeklikse biyolojik özelliklerinin neler olduğu ve sınırlarını araştırmaktır.

Özgür irade hakkında şüphelerin ortaya çıkışı

Özgür irade hakkında nörobilim içerisinde şüphelerin ortaya çıkışının iki ana kaynağından bahsedilebilir. Bunlardan

ilki, giderek nörobilimde yerleşmiş hale gelen "bilinç dışı" paradigması ve diğeri, yakın zamanda ortaya çıkan Libet'in deneyi ve onun sonuçlarının yorumu olmuştur.

İnsanın davranışlarını belirleyen nedir? Sağduyumuz buna hemen "bilinçli irademiz" diye cevap veriyor. Ama uzun bir süredir bu konuda bir kuşku oluşmuştur. Acaba davranışlarımızı etkileyen hatta belirleyen şey; bilincinde olmadığımız, bilinçli irademizle karar vermediğimiz etkiler olabilir mi? Bu giriş, aklımıza doğal olarak Freud ve onun ünlü kuramını getiriyor. Pandora'nın kutusunu açan sanki bu ünlü ruhbilimci imiş gibi genel bir intiba olsa da davranışlarımızın bilinç dışı gerekçeleri olabileceği konusundaki düşünceler Platon'a kadar geri götürülebilir. Freud hayatımızın rasyonel idarecileri olmadığımızı, aksine farkında olmadığımız bilinç dışı güçler tarafından kontrol edildiğimizi iddia eder. Kendisi bu biçimde kolektif insanlık egosuna Copernicus ve Darwin'den sonra üçüncü büyük şoku yaşattığını söylemiştir. Copernicus insanlığın evrenin merkezinde olmadığını, Darwin diğer canlılar arasında seçilmiş ayrı bir yerimiz olmadığını, onlarla akraba olduğumuzu, Freud ise mantığın ve aklın hayatımızı yönlendiren en önemli etkenler olmadığını ortaya koymuştur⁽¹⁾

Bilinç dışı işleme, zombiler, otomatlar

Şimdi bilinçaltı/dışına bu kısa girişten yararlanarak "Freudyen devrim" in insan

zihni hakkındaki düşüncelerinin mantıksal sonuçlarını belirlemeye çalışalım. Öncelikle bilincimizin ulaşmadığı alan(lar) var. Burada neler olup bittiğini bilincimizle kavrayıp aydınlatamıyoruz. İkincisi bu bilinç dışı alan davranışlarımızı etkiliyor, hatta aslında davranışlarımızı temelden belirleyen de bu bilinç dışıdır. Üçüncüsü zihnimiz nedensel bir cihaz biçiminde işler ve davranışlarımız her ne kadar kişiye özgü olsa da bu nedensellik zincirinin bir sonucudur. Özgür irade dediğimiz şey bir yanılsamadır. Dolayısıyla aslında "ben" diyerek atıfta bulunduğumuz şey, özne yoktur. Freud'un tarif etmiş olduğu ruhsal "aygıt"ın işleme sonucu ortaya çıkan bir "makinedeki hayalet"tir söz konusu olan.⁽²⁾

Zombie teriminin ilk çağrışımı sinema üzerinden olsa da, aslında zihin felsefesinin geliştirdiği bir analogi aynı zamanda. Zihin felsefesinin bir "terim"i olarak, dışardan bakıldığında normal bir insan davranışından ayırt edilemez davranışlar gösteren ancak bir iç hayatı (inner life) olmama durumunu tarif eder.⁽³⁾ "Zombi" fikri, Thomas Huxley'in insanların bilinçli otomatlar olduğu düşüncesine dayanır.⁽⁴⁾ Bu fikre göre tüm niyetler bilinç dışı ve ortaya çıkan etkilere birer tepki biçiminde üretilirler. Ya da davranışlarımız bu biçimde ortaya çıkarlar ve özgür irade bir illüzyondur. Bilinçlilik sadece niyetlerin farkındalığını oluşturur, hiçbir biçimde onun nedeni değildir.

Bu tartışma içerisindeki asıl izlek, bilinç dışı oluşturulmuş kararlar ya da seçenekler arasında bilinçli seçim bir yeri olup olmadığı hakkındadır. Bilişsel nörobilimin

sahip olduğu bu günkü paradigmanın temel argümanı, bilinçli fikirler bilinçsiz zihinsel işlemlerden gelirler ve asla işlemlerin kendisinin farkında olamayız. Sadece sonucu bilebiliriz. Buna “bilinçsel bilinç dışı” ismi veriliyor. Bu temel yaklaşım, bilincin kendisini paranteze alarak altındaki işlemlerin araştırılmasını hem haklı hem de işe yarar bir yol olarak gösteriyor. Güncel paradigma, bunun sonucunda bilincin kendisinin de nasıl mümkün olabileceğinin anlaşılabilirliğini ummaktadır. Bu yaklaşım; iç gözlem, insanın kendi zihni, ruhsal durumu üzerine düşünme biçimindeki yönetsel yaklaşımların yani felsefe ve hatta psikolojinin yaklaşımlarının akim kalacağını iddia eder. Ledoux’un da söylediği gibi, psikolojinin zihnin nasıl işlediği ile ilgili pek çok sezgisi olabilir ama sadece kognitif nörobilim, yani beynin işlemleri nasıl yaptığının araştırılması bunlardan hangisinin doğru/geçerli olduğu konusunda hakemlik yapabilir.⁽⁵⁾ Mesulam’a göre de; bütün duysal olayların bilinçlilik tarafından ille de erişilebilir olmaları gerekmez. Duysal yaşantıların bilinçli farkındalığı, dış dünyadan gelen uyarıların bunun için gereken nöronal uygunluğu edinmeye başlar gibi görüldükleri 500 ms’lik kortikal cevabın ötesine kadar gecikebilmektedir. Yani yukarıda anlatılan işleme bir zaman almaktadır ve bizim doğrudan sahip olduğumuzu sandığımız zihinsel içerik ya da bilinç, bunun ancak son kısmında dört başı mamur bir biçimde ortaya çıkıyor gibi görünmektedir.⁽⁶⁾

Libet deneyi

Libet 1980’lerde henüz biz bir hareketi yapmaya bilinçli olarak karar verdiğimizizi belirtmeden yaklaşık 500 milisaniye kadar önce beyin kabuğunda “hazırlık potansiyelleri” ismi verilen hareketin hazırlanması ile ilişkili elektriksel bir faaliyetin başlıyor olduğunu gösterdi.⁽⁷⁾ Temel deney seti çok kabaca şu şekilde kurulmuştu: Denek, saat kadranı gibi belirli bir hızda dönen bir kadranı izler, kendi iradesiyle karar verdiğinde parmağını hareket ettirir. Bu esnada beyin kabuğundaki elektriksel aktiviteyi izlemek için saçlı deri üzerinden EEG kayıtları ve parmağının kesin hareket anını belirlemek için parmaktan EMG kayıtları alınır. Ne zaman parmağını hareket ettirmeye karar verdiğini saat kadranı üzerinden söyler. Böylece tam olarak karar anı, parmağın harekete geçme anı ve bunun oluşması için beyinde faaliyetin ortaya çıktığı an ortaya konulmuş olur. Sonuç, yukarıda anlatılan “hazırlık potansiyelleri”nin ortaya konulması olmuştur. Libet bu deneyden yola çıkarak, aslında beyinde hareketin hazırlığının bizim karar verme anımızdan çok önce başladığını, bizim bilincimizin sonradan dönüp bu

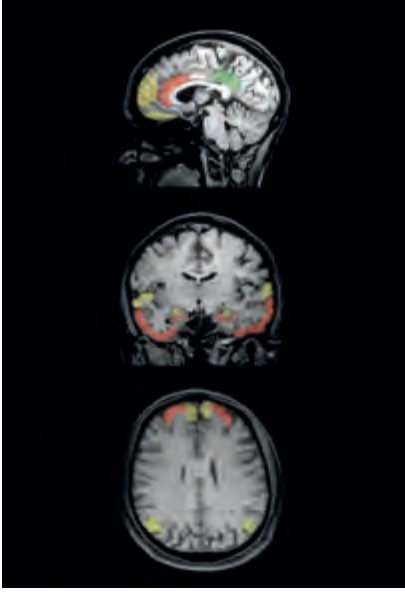


eylemi kendi kararı olarak tanıdığını/benimsediğini söyler. Libet, bu esnada bilincin ancak başlamakta olan/karar verilmiş olan hareketi veto etme hakkının olabileceğini söyler. Sonuçta özgür irade bir yanılsamadır.⁽⁷⁾ Bu sarsıcı deneyler ve üzerinde ortaya çıkan tartışmalar, özgür irade tartışmalarında “yanılsama” yanıllarına büyük bir destek oluşturmuş gibi göründü, ama tabii ki eleştirilerde ortaya çıkmakta gecikmedi.

Libet deneyine yöneltilen eleştiriler

Öncelikle tüm bilinçli hareketlerin özgür iradeyle ortaya çıkmış olmaları gerekmediğini belirtmek gerekir. Örneğin patella refleksinin özgür irade ile ilişkisi yoktur ama kişi bu durumu bilinçli bir biçimde izler/farkındadır. Sonuç olarak özgür irade çalışmalarında kullanılacak bir görevin bilinçli farkındalıkla bilinçli seçim durumunu ayırt edebilmesi gerekir.⁽⁴⁾ Diğer bir eleştiri yönetseldir, özgür irade ile verilen kararın zamanlamasının bu tür bir düzenele aslında kesin bir biçimde ölçülemeyeceği yönünde itirazlar olmuştur. Yine bazı bilim adamlarına göre, bu tarz çok basit bir motor hareket üzerine oluşturulan deney kurulumu aslında bizim akıl yürütmeler ve seçimler

insanın davranışlarını belirleyen nedir?
Sağduyumuz buna hemen “bilinçli irademiz” diye cevap veriyor. Ama uzun bir süredir bu konuda bir kuşku oluşmuştur. Acaba davranışlarımızı etkileyen hatta belirleyen şey; bilincinde olmadığımız, bilinçli irademizle karar vermediğimiz etkiler olabilir mi?



yolu ile yaptığımız gerçek özgür irade durumları ile aynı değildir, onları temsil etmez.⁽⁴⁾ Ayrıca elektrofizyolojik eleştiriye göre Libet bu deney sırasında sadece beynin motor, yani kasların harekete geçmesi ile ilgili, yani sınırlı bir kısmını gözlemişti, diğer bölgelerde olanları deney çerçevesinin dışında tutmuştu. Oysa onun saptadığı motor korteksdeki “hazırlık potansiyelleri”den de önce ortaya çıkan ve aslında beynin hareketle ilişkili olmayan, daha çok karar vermeye ilişkili oldukları bilinen frontal ve singülat bölgelerinde artmış bir faaliyet, daha sonraki çalışmalarda gösterilmiştir.⁽⁶⁾ Bu deneylerde, önce adı geçen karar alma ile ilişkili beyin bölgelerinde özgür irade ile kararın verilmesi, buna eşlik eden veya hemen ardından gelen suplementer motor alan (SMA) aktivitesi ve çok sonra motor korteks de hazırlık potansiyeli ve bilinçli bildirim ortaya çıkar görünmektedir.

Psikopati ve suça eğilim ile özgür irade ilişkisi

Son zamanlarda özellikle suça yatkınlık, bunun genetik karışıklıkları olabilecek mutasyonlar vb. yolu ile insanın davranış örüntüsünün bozulmuş ya da sapmış genetik yapısı ile ilişkilendirilen durumlar saptanmıştır ve bu nedenle bu kişilerin eylemlerinin gerçek faili sayılıp sayılmayacakları sorusu (hatta bazı mahkemelerde) ortaya çıkmıştır. Bu kişiler, ünlü film anti kahramanı Hannibal Lecter gibi aşırı bir şiddet eğilimi göstermekte ve kurbanları için herhangi bir acıma duygusu yaşamamaktadırlar (Resim 1).

Damasio somatik işaretleyici hipotezinde daha önce yaşanmış uyarılar, olaylar ile ilgili olarak ortaya çıkmış duygusal bedensel durumların, daha sonra karar verilmesi gereken benzer bir durumda var olan davranış seçeneklerinden en uygun olanının otomatik ve hızlı bir biçimde

seçilebilmesi için güçlü bir kolaylaştırma oluşturduğunu iddia etmektedir.⁽⁹⁾ Daha sonraki çalışmalarında bu mekanizmayı çalıştıran temel alanlardan ventromedyal prefrontal korteksin işleyişinde ortaya çıkan bozulma nedeniyle karar vermenin bozulduğunu ve antisosyal davranışın ortaya çıktığını ileri sürmüştür.⁽¹⁰⁾ Bu şekilde ahlaki yargının duygulardan soyutlanmış, sadece düşünce süreçleriyle ilişkili bir durum olduğu yargısının yanlışlığı açıkça ortaya çıkmıştır. Tam tersine nörogörüntüleme çalışmaları, ahlaki bir kavram oluşumu esnasında bilişsel süreçlerin yanı sıra onlarla birlikte duygusal mekanizmalarında işler durumda olduklarını göstermektedirler. Sonuç olarak ahlaki bir yargı, bilişsel, yani mantığı üreten ve emosyonel yani duyguları üreten süreçler arasında kompleks bir birlikte çalışma ile ortaya çıkmaktadır.

Raine ve arkadaşları, normal insanlarda ahlaki karar verme esnasında çalışan, aktif olan, bu işten sorumlu beyin bölgelerinin (polar/medial prefrontal korteks, ventral prefrontal korteks, angular girus, amigdala ve posterior singülat) antisosyal, suça eğilimli ve psikopatik kişilerde, bu kez fonksiyonel ya da anatomik patolojinin yani bozulmanın olduğu saptanan beyin alanları ile benzer olduklarını göstermişlerdir. Böylece ahlaki karar verme ile antisosyal davranış ile ilişkili bulunun beyin alanları büyük ölçüde çakışmaktadır (Resim 2). Antisosyalarda muhtemelen öncelikle bozulmuş olan ahlaki emosyonel sistemdir.⁽¹¹⁾

Burada şu soru gündeme gelmektedir: Psikopatlar bilişsel olarak doğru ve yanlış yargılarını ayırt edebilme kapasitesine sahip oldukları için ahlaki olarak aklını kaybetmiş sayılmazlar. Ancak kendi kontrollerinin ötesinde bu durumlarla alakalı duyguları nörobiyolojik olarak yoksa suç davranışı için tümüyle sorumlu sayılabilirler mi? Eğer sayılmazlarsa bizim adalet ve ceza kavramlarımız bu durumda nasıl uygulanacaktır?

Özgür iradeyi bozan “patolojik” durumlar

Bunun dışında da özgür iradeyi bozan/ ortadan kaldıran bazı patolojik durumlar bilinmektedir. Anarşik el sendromu olarak bilinen durumda, Kubrick’in ünlü filmi *Dr. Strangelove* da olduğu gibi, etkilenen elin kişi tarafından kontrolünün kaybolduğu duygusu söz konusudur. Buna karşın hasta elin kendi eli olduğu duygusuna sahiptir (Resim 3). Burada beynin harekete geçirici (suplamente motor) bölümlerinde hasar söz konusudur.⁽¹²⁾

Yine Parkinson hastalığında hastaların % 5,9 - 13,6’sında dürtü kontrol bozukluğu ortaya çıkmaktadır. Bu bozukluk, daha önce bu tarz bir bozukluğu olmayan

insanlarda, hastalığın ortaya çıktığı ileri yaşta birden başlayan ve kontrol edemedikleri aşırı kumar oynama, aşırı alışveriş etme, yeme, seks davranışları biçiminde ortaya çıkabilmektedir. Başlangıçta bu durum kullanılan dopa arttırıcı ilaçlar ile ilişkilendirilmişse de hastalığın kendi seyri esnasında da ortaya çıkabilmektedir. Bazen derin beyin uyarımı, yani “pil” uygulamalarından sonra bu davranış düzelebilmektedir.⁽¹³⁾

Özgür irade nedensellik ile bağdaşır mı?

Freud’un başlattığı 3. Devrimin sonucunda ve nörobilimin kanıtları marifetiyle bir anda nedensel cihazlara mı dönüşmekteyiz? Eğer zihnimizde her şey nedensel bir biçimde işliyorsa bizi birer birey yapan, öyle hissetmemizi sağlayan tercihlerimiz ne olacak? Mesulam’a göre bu, proses eski deneyimlerin ve o anki bağlamın rehberliğinde işler ve Bayesiyen istatistik teoriye göre kantitatif olarak formüle edilebilir. Yani sinir sistemi zihin içeriğini oluşturacak bir algısal durumu kurgulamak için nedensel mekanizmaların işlediği hesap edilebilir/öngörülebilir bir tarzda çalışmaktadır. Yani gerçekten Freud’un temel savlarının sonuncusu, zihin/beyin işleyişinin nedensel yasalara bağlı, sebep sonuç ilişkisi çerçevesinde gerçekleşen bir doğası olduğu savı doğrulanmakta gibidir. Hatta bunun bir biçimde hesap edilebilir bir doğası olduğu kognitif nörobilimin hiç değilse oldukça etkin bir yorumu tarafından ileri sürülmektedir.

Zeman, nedensellik ve özgür irade ile ilgili şöyle söylüyor: “*Hareketlerimizin nedeni yoksa nedensiz demektir; nedensizse, bu durumda rastgeledir. Rastgele tercih, özgürlük ve sorumluluk konusunda ön görülebilirlik kadar bile vaatkâr bir zemin sunmuyor gibi görünüyor. Asıl, hareketlerimizin bir nedenler zincirine bağlı olduğunu reddederken irade özgürlüğünü savunanlar imkânsız bir şeyi istemeye mahkûmmuş gibi görünüyor. Özgürlüğümüz ya bir yanlışsamadan ibarettir ya da bir şekilde nedensellik ile bağdaşır*”.⁽¹⁴⁾

Ancak Mesulam, insan sinir sisteminin yapısı her ne kadar nedensel bir işleyişe sahip olsa da; davranışların tasarılarının deneyimle bağlantılı duysal verilerle sınırlı olamamasına (transcendent encoding) ve bir uyarı pek çok yanıtla bağlantılandırılmaya (contigent routing) olanak sağlayacak bir yapısı/doğası olduğu görüşündedir. Bu tek ya da aynı girdiye karşılık çok sayıda çıktı olasılığı, psikolojik olarak seçme deneyimi, karar verme ve özgür irade olarak deneyimlenir. Bu etkinin beyindeki temel organizasyonu frontal loblar üzerindedir.⁽¹⁵⁾ Öyle görünüyör ki



nörobilim bizi Freud'un sözünü ettiği üç devrimin yerleşmiş olduğu zorunlu gibi görünen noktada belki daha mütevazı ama ayakları daha fazla yere basan bir özgür irade ve bilinç kavramına sahip olabiliriz.⁽²⁾

Birlikte işleyen mekanizmalar

Niyetler, seçimler ve kararlar, hem bilinçli, hem de bilinç dışı mekanizmalarla ortaya çıkabilir, başlatılabilirler. Beyinde içerilen zihin, her iki mekanizmayı ve bunların çeşitli kombinasyonlarını kullanıyor olabilir. Basit, iyi öğrenilmiş, alışkanlık oluşturmuş eylemler bilinç dışı (zombi) mekanizmalarıyla ortaya çıkıyor olabilir. Buna karşın kompleks, yeni ortaya çıkan durumlar hakkındaki eylem "kararı" bilinçli zihinde özgür irade yoluyla yapılandırılıyor, başlatılıyor olmalıdır. Her iki sistem de birbirlerini haberdar eder ve her ne şekilde başlatılmış olsa da eylemlere yardımcı olurlar. Bilinç dışı/refleks başlatılan durumlarda bilinçli mekanizmalar kararı uygulamayı durdurabilir veya bilinçle başlatılan eylemler daha sonraki öğrenme ile ilişkili bilinç dışı otomatik yapılara aktarılırlar. Çoğu durumda bir karar vermek; farklı olasılıkları gözden geçirmek, durumu muhakeme etmek vb. gibi zaman alan ve basit motor bir eyleme indirgenemeyecek bir süreçtir. Dış dünya durumu, içsel gereksinimler, daha önce karşılaşılan durumların rehberliği gibi karmaşıktır ve pek çok beyin yapısının ortak çalışmasını gerektirir.

Dışsal uyaranlar ya da harekete geçiriciler, beyin kabuğunda ve diğer ilgili beyin yapılarında temsiller oluştururlar ve değerlendirilirler. Bu değerlendirilmenin bir sonucu olarak doğrudan ödül ceza sistemi tarafından değerlendirilip doğrudan örtük, (implicit) bilinç dışı bir yanıt oluşturulabildiği gibi, dil sistemi ile de ilişki içerisinde bilinçli, açık (explicit)

ve çok basamaklı bir değerlendirme ile bir eylem oluşturulabilir.⁽¹⁶⁾

Sonuç

İnsandaki bilinçlilik halinin olmazsa olmaz parçası, onun biyolojik ve ağırlıklı olarak beden/duygu kaynaklı gerçek bir ben'e sahip olmasıdır. Eyleme geçme öncesindeki karar verici mekanizmalar karmaşıktır. Kompleks durumlarda ortaya çıkan kararlar, dilsel yapılar ve beynin geniş alanlarını ilgilendiren karmaşık mekanizmalarla ilişkili, bilinçli ve özgür bir seçimi yansıtan durumlardır. Ancak bir kısım bilinç dışı mekanizmaların eylemlerimizde karar alıcı olarak rolleri vardır. Bu durumlar da bilinç tarafından özgür edim olarak "üstleniliyor" gibi görünmektedir ama bu durumda bile bilinç, son anda veto hakkına, ortaya çıkacak davranışı engelleme yeteneğine sahip görünmektedir. Her iki mekanizma ayrıksı değil, interaktif ve paralel işlemlerdir. Son noktada özgür iradeyi, biyolojik yapının bir devamı/parçası olarak, bir tür nedensellik çerçevesi içerisinde kavramsallaştırmak gerekli ve mümkün gibi görünmektedir.

Kaynaklar

- 1) Freud S. Ruh Çözümlemesine Giriş Konferansları. Payel Yayınları. 1998/İstanbul
- 2) Hanoğlu L. Bilişsel Bilinçaltı, Nedensellik ve Özgür İrade. Başka Dergisi, 2011; 6:10 -21
- 3) Chalmers DJ. "Facing Up to the Problem of Consciousness", *Journal of Consciousness Studies*, Vol.2, No.3, 1995, ss. 200-219
- 4) Klemm WR. Free will debates: Simple experiments are not so simple. *Advances in cognitive psychology*. 2010;6: 47 - 65
- 5) LeDoux J. Duygusal Beyin. Pegasus Yayınları İstanbul
- 6) Mesulam MM, "From Sensation to Cognition", *Brain*, 1998, 121: 1013-1052.

İnsandaki bilinçlilik halinin olmazsa olmaz parçası, onun biyolojik ve ağırlıklı olarak beden/duygu kaynaklı gerçek bir ben'e sahip olmasıdır. Eyleme geçme öncesindeki karar verici mekanizmalar karmaşıktır. Kompleks durumlarda ortaya çıkan kararlar, dilsel yapılar ve beynin geniş alanlarını ilgilendiren karmaşık mekanizmalarla ilişkili, bilinçli ve özgür bir seçimi yansıtan durumlardır. Ancak bir kısım bilinç dışı mekanizmaların eylemlerimizde karar alıcı olarak rolleri vardır.

7) Libet B, Gleason CA, Wright EW, Pearl DK. Time of conscious intention to act in relation to onset of cerebral activity (readiness-potential). The unconscious initiation of a freely voluntary act. *Brain*. 1983;106:623-42

8) Soon CS, Brass M, Heinze HJ, et al. "Unconscious Determinants of Free Decisions in the Human Brain," *Nature Neuroscience*. 2008;11:543-545.

9) Damasio AR. *Descartes'in yanılgısı*. Varlık yayınları İstanbul 1994

10) Bechara A, Damasio H, Tranel D, Damasio AR. Deciding advantageously before knowing the advantageous strategy. *Science*. 1997;275(5304):1293-5

11) Raine A, Yang Y. Neural foundations to moral reasoning and antisocial behavior. *SCAN* 2006; 1: 203-213

12) Moore JW, Fletcher PC. Sense of agency in health and disease: A review of cue integration approaches. *Consciousness and Cognition*. 2012;21:59-68

13) Leeman RF, Potenza MN. Impulse control disorders in Parkinson's disease: clinical characteristics and implications. *Neuropsychiatry*. 2011;1(2):133-147

14) Zeman A. *Bilinç kullanma klavuzu*. Metis Bilim 2006 / İstanbul

15) Mesulam MM, "Representation, inference, and transcendent encoding in neurocognitive networks of the human brain", *Annals of Neurology*, 2008, 64: 367-378.

16) Rolls ET. Willed action, freewill, and the stochastic neurodynamics of decision-making. *Frontiers in Integrative Neuroscience*. 2012;6:1-9