

Beynin Nöroanatomik ve Nörokimsyal Yapısının Kişilik ve Davranış Üzerindeki Etkisi

The Impact of Neuroanatomical and Neurochemical Structure of Brain on Personality and Behavior

Engin ÜNGÜREN

Yrd. Doç. Dr., Akdeniz Üniversitesi, Alanya İşletme Fakültesi, (enginunguren@akeniz.edu.tr)

ÖZ

Anahtar Kelimeler:

Kişilik, davranış, beyin, beynin nöroanatomik yapısı, beynin nörokimsyal yapısı

Bireyin kişilik özellikleri ve davranışları biyolojik, psikolojik ve sosyal değişkenlerin karmaşık etkileşimleri ile şekillenmektedir. İnsanın bu üç yapısı sürekli birbiriyle etkileşim halindedir. İnsanın bu üç boyutlu yapısının birinde meydana gelen bir değişim, insanın diğer yapılarını da etkileyerek değiştirmektedir. Makalede kişiliğin ve davranışların biyolojik yapısının açıklanması amaçlanmıştır. Biyolojik yapı ekseninde beyin kişilik ve davranış açısından önemli olan nöroanatomik ve nörokimsyal yapıları incelenmiş ve incelenen bu yapı ve sistemlerin kişilik ve davranışlar üzerindeki etkileri açıklanmıştır. Son yıllardaki beyin görüntüleme tekniklerinin gelişmesi sayesinde elde edilen bilgiler, kişiliğin beyindeki belli yapılar tarafından belirlendiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bu ilerlemeler beyindeki kişiliği belirleyen yapı ve sistemlerin herhangi bir nedenle değişmesi, kişiliğin ve davranışların da değişmesine neden olabileceğini ortaya koymaktadır. Makale kişilik ve davranış kavramına beynin nöroanatomik ve nörokimsyal eksteninden yaklaşarak beynin, kişilik ile davranış ilişkisinin daha anlaşılır bir biçimde öğrenilmesini sağlamayı hedeflemektedir.

ABSTRACT

Keywords:

Personality, behavior, brain, neuroanatomical structure of brain, neurochemical structure of brain

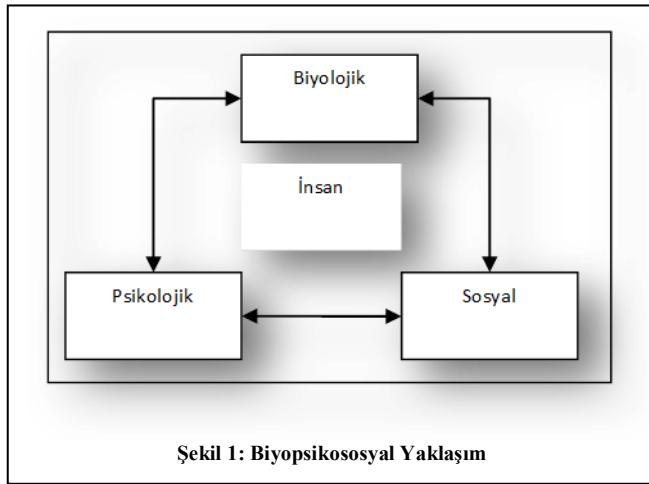
An individual's personality traits and behavior is shaped by complex interactions of biological, psychological and social variables. These three structures are continuously interacting with each other. A switch that occurs in one of this three dimensional structure of human being causes to affect and to change other structures. The aim of this article is to explain the role of biological structure on personality and behaviour. Neuroanatomical and neurochemical structures of the brain were examined and how these systems affect personality and behavior is explained. The information obtained as result of technical development in neuro imaging in last decades reveals that personality is determined by certain structures in the brain so that any change for any reason in these structures may conduce toward changes of personality and behavior. The Author aims to expose the relation between brain, pers onality and behavior concepts through the examination of neuroanatomical and neurochemical systems.

1. GİRİŞ

İnsanın haddini, değerini, sıfatını bilebilmesi, özünü anlayabilmesi için Hacı Bayram-ı Veli “*Sen seni bil sen seni*” der. Delphi’deki Apollon Tapınağı’nın giriş kapısına yazılan “*Kendini tanı (Gnothi Seauton)*” sloganı ile insanı kainatta hak ettiği mertebeye ulaştıran ve mutluluğa götüren yol anlatılır. Bu söylemler insanın kendini bilmesinin, insanı huzura, mutluluğa, başarıya ve kendine ait olmaya götürdüğünü anlatır. İnsanın kendisini bilmesi ve tanınması bir anlamda kişiliğini bilmesi demektir. Bundan dolayı kişilik konusu insanın kendisini tanınması açısından oldukça önemlidir.

Kişilik en kısa ifadeyle bir insanı başkalarından ayıran fiziksel, ruhsal ve sosyal özellikleri ve bu özelliklerin oluşturduğu bütünü ifade etmektedir. Kişilik bir davranış, bir yaşam biçimi olarak da tanımlanmaktadır. Bu tanımlar çerçevesinde insanın hayattaki her eyleminin ve davranışının altında kişiliğinin imzasının olduğu söylenebilir. Kişi davranış tarzıyla hayatının her noktasına, kendi ontolojik yansımalarını işlemektedir. Bu durumda kişilik, duyguya, akla, sevgiye, nefrete, hoşgörüyeye, kine, hakkaniyete, zalimliğe, empatiye, çıkarıcılığa, dostluğa, düşmanlığa açılan kapılara dönüşebilmektedir.

Kişilik kavramının daha iyi anlaşılabilmesi için Genel Sistem Teorisi’ne değinmek, konuya bütüncül bir bakış açısı ortaya koymak açısından yararlı olacaktır. Avusturyalı biyolog Karl Ludwig von Bertalanffy (1901-1972) tarafından geliştirilen Genel Sistem Teorisi’ne göre, tabiatta her olay birbiri ile bağlantılı hiyerarşik bir düzen içersinde sürekli bir ilişki halindedir. Bundan dolayı her bir olayın veya durumun tek bir bakış açısından ve çevresinden kopuk olarak incelenmesinin yerine; her bir olayın belirli bir çevre içersinde başka olaylarla ilişkili olarak incelenmesinin, olayların anlaşılmasını, tahminini ve kontrolünü daha etkin hale getirecektir.



Her bir olay veya durum sistem yaklaşımıyla incelendiğinde bütüncül bakış açısı yakalanabilir. Sistem yaklaşımına göre sistem, birbiriyle ve çevresiyle sürekli ilişki içerisinde olan belirli parçalardan (alt sistemler) oluşan bir bütündür. Bir sistemin her bir parçası kendi içinde başlı başına bir bütün oluşturur. Farklı bir ifadeyle parçaların oluşturduğu bir bütün (sistem) aynı zamanda kendisinden daha büyük bir bütünün (sistemin) parçasını (alt sistemini) oluşturur. Burada önemli olan husus bütünü (sistemi) oluşturan parçaların (alt sistemlerin) her birinin kendine has işleyiş özelliği olduğu ve parçaların sürekli birbirlerine bağımlı ve sürekli bir iletişim içerisinde olmalarıdır. Bundan dolayı parçaların (alt sistem) herhangi birinde meydana gelecek bir değişme diğer parçaları da etkileyerek, bütünü (sistemi) değiştirmiş olacaktır.

Sistem yaklaşımı içerisinde insan, biyopsikososyal bir varlıktır. Yani insan biyolojik, psikolojik ve sosyal yapıları olan bir varlıktır. İnsanın bu üç yapısı sürekli birbiriyle etkileşim halindedir. İnsanın bu üç boyutlu yapısının birinde meydana gelen bir değişim, insanın diğer yapılarını da etkileyerek değiştirmektedir.

Biyopsikososyal yaklaşıma göre, bireyin kişilik özellikleri ve davranışları biyolojik, psikolojik ve sosyal değişkenlerin karmaşık etkileşimleri ile şekillenmekte ve hiç biri diğerinden ayrılarak kategorize edilememektedir. Örneğin beyin işlevleri sağlıklı olmayan bir insanın normal bir sosyal yaşam sürmesi mümkün değildir. Beyin işlevlerinde meydana gelen bir rahatsızlık kişinin psikolojik ve sosyal yapısını da olumsuz yönde etkileyecektir. Bu konuda en güzel örneklerden biri beyin ve kişilik ilişkisi bölümünde detaylı bir şekilde açıklanan Phineas Gage (Boston Levye Olgusu) vakasıdır.

İnsanın sağlığı konusunda 1978 Alma-Ata Bildirgesi kapsamında Dünya Sağlık Örgütüne üye tüm devletlerin kabul edildiği bildirmede, sağlığın "*hastalık olmayışı*" şeklinde yapılan tanımı, insanın "*biyolojik, psikolojik ve sosyal yönlerden tam bir iyilik hali*" olarak formüle edilmiş ve bunun temel bir insan hakkı olduğunu vurgulamıştır. Bu ifadeden de anlaşıldığı gibi kişi biyolojik, psikolojik ve sosyal yönlerden iyi olduğu ölçüde sağlıklı olmaktadır.

Bu açıklamalar ışığında bireyin biyolojik, psikolojik ve sosyal yapısı, kişiliğinin ve davranışlarının belirleyici faktörlerini oluşturmaktadır. Yani davranışlarının ve kişiliğinin kökenlerinde bu faktör rol oynamaktadır. Bu durumda bir davranıştan sorumlu tek bir etmeden söz etmek doğru değildir. Her insan kişiliğinde ve davranışında bu faktörler değişik derecelerde rol alır. Ancak psiko-sosyo-kültürel döngü, biyolojik zeminde gerçekleşir. Bir davranışın kökenlerini tam olarak anlayabilmek, o davranışın biyolojik kökenlerini anlayabilme çabası oranında başarıya ulaşır. Buradan, kişiliğinin ve davranışlarının, mutlak genetik determinizm içerisinde belirlendiği sonucu çıkartılmamalıdır. Fakat kişiliğinin ve davranışının sırrı bir labirentin sonunda ortaya çıkacaksa, o labirentin giriş kapısı ancak biyolojinin anahtarı ile açılabilir (İşiloğlu, 2006). Bu kapsamda makalede beynin kişilik ve davranışsal işlevleri açısından önemli olan nöroanatomik ve nörokimyasal özellikleri ele alınmıştır.

2. BEYNİN NÖROANATOMİK YAPISININ KİŞİLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

İnsan davranışlarının kökenleriyle ilgili düşünce ve sorular ve sorulara cevap bulma çabaları çok eskilere; Hippocrates kadar gittiği bilinmektedir. Hippocrates tüm davranışları, duyguları, düşünceleri, algıları, beyne bağlayarak, davranışın nörobiyolojik kökenleriyle ilgili ilk temelleri atmıştır. 19. yüzyılda davranışların kökeninin beyin olduğu görüşüne ilk odaklananlardan biri, bir nöroanatomist olan F.J. Gall'dir. Gall bireysel ve ruhsal nitelikte beyin içindeki özgül yapıları ilişkilendiren bir kuram geliştirmiştir. 1861'de P.Broca söylenenleri kavrayabilen fakat konuşma yeteneğini yitirmiş bir olgu bildirmiştir. Bu olgunun otopsisinde beynin bir kısmının hasarlı olduğu görülmüş ve beynin o bölgesinin (3.sol kıvrım) konuşma merkezi olduğu saptanmıştır. Daha sonra 1870'te askeri hekim olan Fritsch ve Hetzig yapmış olduğu araştırmalar sonucunda, beynin sağ yarı küresinin sol bedeni, beynin sağ yarı küresinin de sol bedeni kontrol ettiğini belirlemişlerdir (Doğan, 1999).

1980'li yıllardan günümüze kadar, nörobilişsel (neurocognitive) teori, fizyoloji, bilişsel psikoloji ve beyin bilimini, insan davranışlarını tam olarak anlama ve bunların teorik temellerini ortaya koymaya çalışmaktadır. Yapılan araştırmalardan elde edilen bulgulara göre, insan beyninin çalışma sistematığı iyi öğrenilmeden, öğrenmenin ve davranışların tam olarak anlaşılamayacağı belirtilmektedir (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007). Farklı bir ifadeyle insan beyninin çalışma sistematığı tam olarak anlaşılmadan kişilik ve kişilik boyutları ve kişilik oluşumuna etki eden faktörlerin de tam anlaşılamayacağı düşünülmektedir. Bu doğrultuda insan beyninde gerçekleşen fizyolojik ve kimyasal değişimlerin neler olduğu, davranışların oluşumunda hangi beyin bölgelerinin aktif rol aldığı saptanması, kişilik kavramına daha sağlıklı ve bütüncül yaklaşılmasına olanak sağlayacaktır.

William Safire bu paralelde, beyinle ilgili araştırmalara özgü etik sorunlar, insana ait diğer organlarla ilgili olanlardan çok daha farklı bir özellik arz etmekte olduğu söyler. Bu tür çalışmalar doğrudan bireyin kişiliğinin merkezini oluşturan bilinci ve benlik algısı gibi konuları ilgilendirmektedir. Bir bireyin görüntüsünün ötesinde, diğer kişilerden ayırt edici özellikleri

nelerdir diye sorulduğunda, bunun cevabı; davranışlar ve sergilenen kişiliktir. Sinirbilim tamda bahsedilen bu temel özellikleri değiştirebilecek konularla ilgilenmektedir. Bir an düşünülecek olursa; 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 (Ataç ve Uçar, 2006).

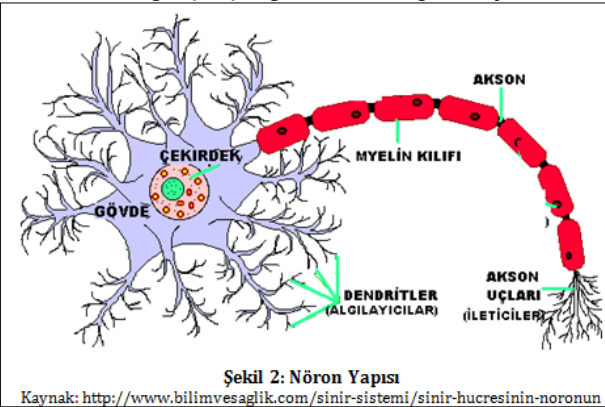
Bir kişiye kim olduğu sorulup kendisinden bahsetmesi istendiğinde, genellikle nereli olduğunu, neler yaptığını anlatır, sahip olduklarından bahseder. Öte yandan “ben” diye tanımladığı bir kişiliği vardır ki onu tanımlamada biraz zorluk çeker. Tarih boyunca din adamları, filozoflar, şairler ve yazarlar benlik ve kişilik hakkında çok şeyler yazıp söylemişler ama, onların tanımlarına bakıldığında, kişilik ve beyin arasındaki ilişkiye dair delillerin olmadığı görülmektedir. Oysa modern bilimin elde ettiği ilerlemeler, kişiliğin beyindeki belli yapılar tarafından belirlendiğini ve çevrenin ancak bu yapılar üzerindeki etkileri aracılığıyla kişiliği etkileyebildiğini gösteriyor. Özellikle son yüzyılda beyin konusunda elde edilen bu bilgiler sayesinde insanın kendine bakışı da değişmeye başlamıştır. Gelecek için planlar yapma, toplum içinde uyumlu bir şekilde yaşama gibi çok önemli ve insanları diğer memelilerden ayıran, bir diğer deyişle insanı insan yapan özellikler, beyindeki belli sistem ve yapılar tarafından idare edildiğini yapılan bilimsel çalışmalar orta koymaktadır. Beyindeki kişiliği belirleyen yapı ve sistemlerin herhangi bir nedenle değişmesi, kişiliğin de değişmesine neden olabilmektedir. Aslında bu yapıların temelinde de beyni meydana getiren sinir hücreleri, onların birbirleriyle olan ilişkileri ve her bir sinir hücresinde hangi genlerin ne oranda çalıştıkları yatmaktadır. Moleküler yaşam bilimlerinin bize sunduğu ve her geçen gün artan bilgiler sayesinde artık, hangi moleküllerin ve bunların gerisinde hangi genlerin belli akıl hastalıklarına neden olduğunu, hangi genlerde ne tür anormalliklerin neden olduğunu, bu anormalliklerin beyin işlevini yerine getirmesinde ne tür değişiklikler oluşturduğu yapılan bilimsel çalışmalarla ortaya konmaya başladı (Karaçağ, 2010).

Ayrıca son yıllarda işlevsel beyin görüntüleme tekniklerinin geliştirilmesi sayesinde insan davranışlarının, duyguların, tutum ve inançların beyindeki karşılıklarını bulma konusunda belirgin bir ilerleme kaydetmiştir. İnsanların korku, sevinç, üzüntü, şaşırma gibi temel duygularının yanı sıra artık, suçluluk, intikam, gurur, sevgi gibi daha karmaşık ve gelişmiş duyguları sırasında beyinde hangi alanların aktive olduğu, bu duyguların daha çok hangi nörotransmitter¹ sistemleri ile ilişkili olduğu gibi konular giderek daha iyi anlaşılacaktır (Eşel, 2009).

Özetle beyin, bedensel ve duygusal olayların yöneticisidir. Yani beyin tüm içsel ve dışsal çevrenin algılanmasını yöneten, bilgi edinen ve bilgiyi işleyen bir organ olduğundan dolayı, insan davranışının ve kişiliğinin birçok benzersiz özelliğini oluşturur (Cansel vd., 2008). Beyin ve kişilik ilişkisinin daha iyi anlaşılabilmesi ve bütüncül bir bakış açısının yakalanabilmesi için beyin alt sistemini oluşturduğu sinir sisteminden başlanarak, beyin ve kişilik ilişkisi ele alınmıştır.

2.1. Sinir Sistemi

Sinir sistemi canlıların içsel ve dışsal çevresini algılamasına yol açan, bilgiyi elde eden ve elde edilen bilgiyi işleyen, vücut içersinde yer alan çeşitli sistemler arasındaki iletişimi sürdüren, organların, kasların aktivitelerini düzenleyen bir organ sistemidir. Sinir sistemi vücuttan ve dış çevreden mesajlar alır ve bunları analiz eder, karşılaştırır, gruplar, koordine eder, yorumlar ve sonuçta dokulara ve organlara emirlerini iletir. Bedendeki tüm yapılar, sinir sistemiyle doğrudan ilişkidir. Sinir sistemi ayrıca, hafıza ve anlamlandırma, motivasyon, bilişsel işleyişler gibi üst düzey fonksiyonlardan sorumludur. Bu ifadelerden de anlaşıldığı gibi sinir sistemi, “*insan davranışlarının*” pek çok sürecini düzenlemektedir. Bundan dolayı sinir sistemi, gelişmiş organizmalarda psikolojik sistemin en önemli bileşeni konumundadır (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007: 94).

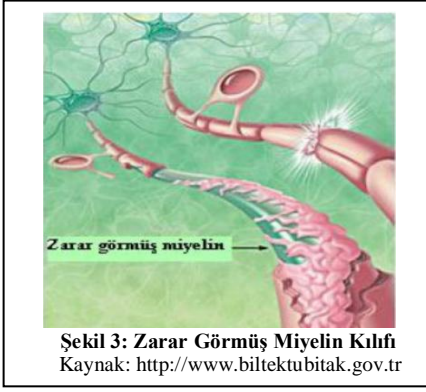


Sinir sistemi vücudun en karmaşık sistemidir ve toplam vücut ağırlığının % 2'ini oluşturmaktadır. Beyine sahip olmayan hayvanlarda, sinir sistemi düşünce ve duygu üretmez veya iletmez. Sinir sistemi süngerler dışında tüm çok hücreli hayvanlarda bulunur.

Sinir sistemini oluşturan hücelere nöron adı verilir. Sinir hücrelerinin yapılarında sentrozom organeli olmadığından bölünerek çoğalamazlar. Bu yüzden sinir hücreleri kendilerini yenileyemezler. Nöron uç ana kısımdan oluşur. Bunlar; hücre gövdesi (soma), dendrit ve aksondur (Şekil 2). Dendritler çok sayıda olan ve genelde kısa olan uzantılardır. Yapı olarak bir ağacı andırırlar. Bu uzantılar almaçlardan (resöpterlerden) ve diğer sinirlerden gelen uyarıyı alırlar. Farklı bir ifadeyle “*dendrit*”, sinir hücresinin gövdesinden saçak gibi dışarıya doğru dallanarak uzanan yapılar olup, hücrenin diğer hücrelerle iletişimini sağlamaktadır. Bir nöronda dendritler ne kadar uzun ve dallanmışsa iletişime geçebileceği hücre sayısı da o denli çok olmaktadır.

Aksonlar ise sinir hücrelerinin uzun bir dalıdır. Sinir hücrelerindeki uyarıyı diğer sinir hücrelerine ya da organlara ileten uzantılardır. Aksyonların temel görevi hücre gövdesinden gelen elektrik akımını ve kimyasal bilgiyi diğer nöronlara iletmektir. Kısaca dendritler alıcı, aksyonlar ise ileticidir. Nöronlarda oluşan elektrik sinyalleri, aksyonlar tarafından saniyede 100 metre hızla diğer hücelere iletilmektedir.

¹ Nöronlar arasındaki iletişimi sağlayan kimyasallara nörotransmitter denir.



Sinir gövdesinin uzantısı olan aksonlar, "miyelin" denen özel bir kılıfla çevrilidir. Bu kılıf, elektrik sinyallerinin doğru yere, iyi kalitede ve çok hızlı iletilmesini sağlamaktadır. Miyelini, elektrik tellerinin çevresini saran plastik koruyucu kılıfına benzetebiliriz. Miyelin oluşumu anne karnında başlar ve %80-90'ı anne karnında iken tamamlanır. Bu olaya miyelizasyon denir. Miyelizasyon gerçekleşmezse çocuğun gelişimi geri kalabilir. Örneğin çocuğun çevre ile ilişkisi, hareketleri, göz takibi geç gelişir. Bu duruma sıklıkla erkek doğumda rastlanır. Bu çocukların doğumdan ilk hafta sonra özel rahabilitasyon programına almak gerekir (Madi, 2011: 19).

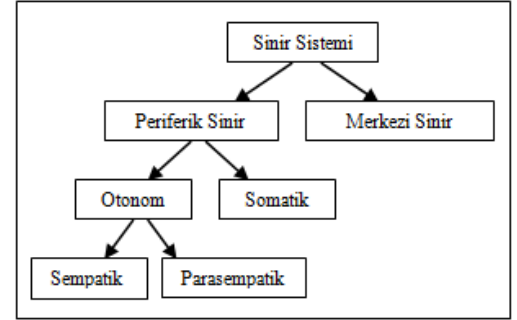
Eğer ki nöronlar gerektiğinden daha az miyelin kılıf bulunduruyorsa veya hasar gördüyse (Şekil 3) sinirsel iletim sağlıklı bir şekilde gerçekleşmez ve duylarda azalma ya da felç gibi belirtiler ortaya çıkabilir. Bu duruma demyelinizan, dismiyelinizan hastalıklar denir. Multiple skleroz, öğrenme güçlükleri gibi

hastalıklar miyelin hasarı sonucu oluşan patojenik durumlardır.

Bir nörondaki akson ucuyla, başka bir nörondaki dendritin karşılaştığı bağlantı yeri sinaps olarak ifade edilmektedir. Sinapsta, sinyali ileten akson ucu ve sinyali alan dendrit birbirine değmez. Sinyal, nörotransmitter denilen belirli kimyasalların açığa çıkmasıyla, bir nörondan başka bir nörona geçer. Beyinde nörotransmitterler ölürse beyin işlevini kaybeder ve ölür. Nörotransmitterler hücre değildirler ve ölebilirler. Stres nörotransmitterlerin ölümüne ve azalmasına yol açan en önemli nedendir. Alkol ve oksijensizlik hem bu kimyasal maddeleri, hem de beyin hücrelerini öldürebilir.

Sinir sistemindeki bütün etkinlikler, nöronlardan doğan elektrik akımıyla sağlanır. Yani nöronlar arasındaki bilgi elektrik akımı olarak dolaşır. Sinir akımı denilen bu özel tipteki elektriksel olay metal bir iletkenindeki elektrik akımına benzemektedir (Korkmaz ve Mahiroğlu, 2007:94).

Özetle sinir sistemi, vücudu oluşturan organların uyumlu bir şekilde ve ihtiyaca göre çalışmalarını sağlayarak vücudun iç ve dış ortamlarla olan ilişkilerin düzenlenmesini sağlar. Sinir sistemi, merkezi ve periferik (çevresel sinir sistemi) sinir sistemi olmak üzere iki bölüme (Şekil 4) oluşur (Bahar ve Atkin, 2009).



Şekil 4: Sinir Sisteminin Organizasyonu

2.1.1. Merkezi Sinir Sistemi

Merkezi sinir sistemi; kararların verildiği, etraftan gelen verilerin yorumlandığı, algılamamın ve diğer bütün zihni fonksiyonların yerine getirildiği bölgeleri içeren karmaşık bir yapılar bütünüdür. Merkezi sinir sistemi, (central nervous system) sinir sisteminin en büyük bölümünü teşkil ederek, periferik sinir sistemi ile (çevresel sinir sistemi) birlikte davranışın kontrolünde temel bir göreve sahiptir. Merkezi sinir sistemi iç ve dış ortamdaki değişikliklere ne gibi yanıtların oluşturulacağı yönünde değerlendirmeyi yapan ve kararı veren bölümdür (Tunçer, ve Varcan 1991).

Merkezi sinir sistemini, beyin, beyincik, beyin sapı ve omurilikten meydana gelir (Arıncı ve Elhan,1993; Birsöz ve Turgay, 1994). Her bölüm birbirleri ile sıkı bir fonksiyonel ve yapısal ilişki içindedirler. Sinir sisteminin; beyin ve omurilikten oluşan merkezi bölümü, yukarıdan aşağıya doğru hiyerarşik bir yapılanma gösterir. Daha basit işlevler merkezi sinir sisteminin en alt bölümü olan omurilik tarafından yürütülürken, yukarılara çıktıkça (beyin sapı, beyincik, orta beyin, limbik sistem vs. gibi) daha karmaşık işlevler yürütmektedir. Merkezi sinir sistemini oluşturan bölümler aşağıda açıklanmıştır.

2.1.1.1. Beyin

Beyin, 1,200 kilogramdan biraz daha ağır, küflü peynir gibi kokan, yapışkan, peltamsi bir maddeden oluşan, kafa içi boşluğunu dolduran, üç kat beyin zarı ile örtülü, beyaza yakın gri renkli, iki yarıküreden oluşan üzeri girintili (suklus) çıkıntılı (girus) organdır. Sağ yarım küre vücudun sol, sol yarım küre de vücudun sağ tarafını yönetir (Sousa, 2001; Yıldırım, 2003)

Beynin % 78'i sudan, % 10'u yağdan ve % 8'i de proteinden oluşmaktadır (Yapıcı, 2008). Beynin ağırlığı kişiden kişiye değişebilmektedir. Yapılan araştırmalarda insan beyninin ağırlığıyla işlevi arasında ilişki görülmemiştir. Örneğin, Einstein'in beyninin² ortalamanın altında bir ağırlığa sahip olduğu görülmüştür (Şenel, 2003). Beyin, doğuştan insan

² Albert Einstein 18 Nisan 1955'de 76 yaşında hayata veda etmiştir. Einstein'ın beyni, bedeni yakılmadan önce Princeton Hastanesi'nde bir patolog olan Dr. Thomas S. Harvey tarafından korunmaya alınmıştır. Einstein'ın beyninin biyolojik incelenişine dair üç adet bilimsel yayın bulunmaktadır. 1985 yılında yayımlanan ve "Bir Bilim İnsanın Beynine Dair: Albert Einstein" (Marian C. Diamond, Arnold B. Scheibel, Greer M. Murphy & Tomas Harvey. "On the Brain of a Scientist: Albert Einstein", Experimental Neurology, vol. 88, p:198-204, 1985) isimli makalede, beyindeki sinir hücreleri ve glia hücrelerinin sayıları arasındaki oran incelenmiştir. Normal insan beynleriyle karşılaştırıldığında, Einstein'ın beyninde 9. ve 39. bölgelerde sinir hücrelerinin glia hücrelerine oranının daha küçük olduğunu bildirilmiştir. Beynin 9. bölgesi ön lobda bulunmaktadır. Bu lob davranışları planlama, dikkat ve hafıza açısından önemli bir beyin bölgesidir. 39. bölgeyse pariyetal lobda yer almaktadır. Bu lob dil ve diğer karmaşık zihinsel işleyişlerin merkezidir. Sonuç olarak bu bölgelerde Einstein'ın her bir sinir hücresi başına düşen glia hücresinin daha fazla olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Einstein'ın beynine ilişkin ikinci makalede (Anderson, B. and Harvey T., Alterations in cortical thickness and neuronal density in the frontal cortex of Albert Einstein,

küçük algı bozukluklarından ve davranış bozukluğundan taşıp bedende yer alan organların kontrolsüz bir durum almasına dek varmaktadır. İrade, devre dışı kalmakta ve uzuv ya da organ kendi bağımsızlığını elde etmektedir. Komut almayı reddeden ya da diğer beyin lobunun emrine itaat etmek istemeyen lobun, bağımsızlığını ilan ettiği görülmüştür. Sol el, ağza yemek götüren sağ ele müdahale edip onu engellemeye, sağ el yazı yazıyorsa onu silgiyle silmeye, sağ el kapıya yönelirken kapıyı kapatmaya, kişi araba sürdüğünde arabayı kaza yapmaya zorlamaya, yoldan çıkarmaya çalışmaktadır. Daha da kötüsü gece uyurken sol el sahibini boğmaya, öldürmeye bile çalışmaktadır (Bilim ve Teknik Dergisi, 2006:19).

Norobiyolog Roger Sperry 1950'li yıllarda *corpus callosum* ile çalışmasını kediler üzerinde gerçekleştirmiştir. Beynin sağ ve sol yarıkürelerinin, farklı zihinsel faaliyetlerde uzmanlaştıklarını keşfeden Roger Sperry bu alanda ilk yayını 1968'de yayınladı. Roger W. Sperry yapmış olduğu buluş ve araştırmalar 1981 yılında kendisine Nobel Ödülünü kazandırdı.

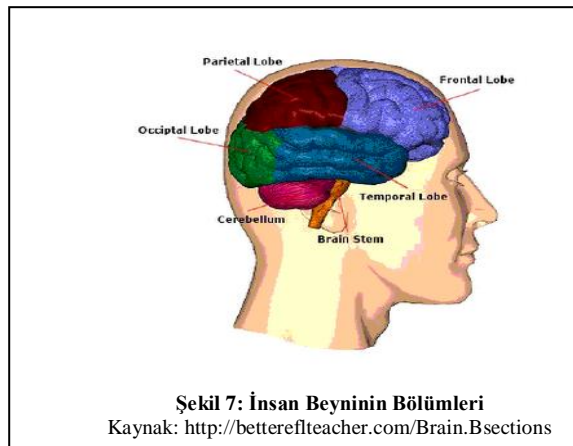
Dr. Sperry'in yapmış olduğu ayırık beyin çalışması daha sonra ABD epilepsi hastalarındaki epilepsi nöbetini önlemek için uygulanmıştır. Epilepsi hastalarının corpus callosum kesilerek beyinleri iki parçaya ayrıldı. Gerçekleştirilen bu operasyon sonucunda hastaların epilepsi nöbetleri kesildi ve hastalar normal yaşamlarına döndü. Fakat belli bir süre sonra bu operasyonları gerçekleştiren hastalar, başka bir rahatsız nedeniyle sağlık kuruluşlarına başvurdu. Bu hastalardan biri kamyon sürücüsüyü. Şikayeti ise, kamyonu kullanırken sol kolu istem dışı, direksiyonu onun dönmek istediği yönün yerin ters yönüne döndürmeye çalışmıştı ve hasta tüm çabalara rağmen sol kolunu kontrol edememiş ve güçlükle arabayı durdurabilmişti. Aynı operasyonu geçiren başka bir hastanın şikayeti ise, sol kolunun hiç olmadık yerde düğmelerini açmaya çalışması ve dolabın önüne geldiğinde sol kolunun çekmeceleri istem dışı açmasıydı. Başka bir bayan hasta dolaptan elbise almak için sağ elini uzattığında, aniden sol elinin başka bir elbiseye yapıştığını ve tüm çabalarına rağmen bırakmadığını belirtmiştir. *Corpus callosum*'u kesilmiş başka bir hasta ise, sol kolunun tartıştığı eşinin yakasına hırsyla yapıştığını ve sağ eliyle karısını sol elinden kurtarmaya çalıştığı rapor etmiştir (Boydak, 2004).

Sonuç olarak insanda beynin anatomik farklılıkları ve bölümleri, aynı zamanda farklı fonksiyonlara karşılık gelir. Bu açıdan beyin yapı ve fonksiyon bakımından mükemmel bir birlik ve bütünlük sergiler. İnsan beyini ve o beyindeki zihni faaliyetler, ağırlıklı olarak beynin farklı bölümlerinde yoğunlaştırılmıştır (Ayata ve Aşkın, 2008; Özden, 2003; Kahveci ve Ay, 2008). Örneğin beyin hücrelerinin yoğun olarak bulunduğu dış kabuğa "korteks" denilmektedir. "Gri cevher" olarak da bilinen bu kısım, yaklaşık 3-4 mm kalınlığındadır (Şenel, 2003, s. 4). Korteks, bulunduğu loba ve bulunduğu lobtaki işleve göre farklı tabakalar içerir (Madi, 2011: 63). Bu (korteks) bölümde mücerret (soyut) zihni işlemler, istemli hareketlerin denetlenmesi, duyarların birleştirilip yönlendirilmesi, yüksek düzeydeki zihinsel ve duygusal işlevler düzenlenir. Aynı şekilde iç beyin olarak isimlendirilen limbik sistemde duygular ve bunlarla bağlantılı işlemler; arka beyin sisteminde ise, fiziki ve biyolojik (yeme, içme, hareket) işlemleri daha ağırlıklı ve baskındır.

Hastalık, vurma ve çarpma gibi nedenlerle bu merkezlerden biri çalışamaz hale gelebilir. Bu durumda o merkez görev yapamaz. Örneğin; bir darbe sonucu görme merkezi görev yapamaz hale gelirse, göz sağlam bile olsa görme olayı gerçekleşmez (Uzunoglu, 2004; Solomon, İstanbul, 1997).

Aynı şekilde beyin yarıkürelerindeki aktivitelerden, zehirlenme veya hastalıklara kadar bir çok biyolojik değişken kişilik farklılıkları üzerinde etkili olabilmektedir (Friedman ve Schustack, 2003). Travmatik beyin yaralanması geçiren her 100.000 kişiden 28'inde fiziksel ve psikososyal güçlüklerin ortaya çıktığı saptanmıştır. Yapılan çalışmalarda, travmatik beyin yaralanmalarıyla ilgili olarak davranışsal problemlerin patogenezinin³ geçirilen travmaya bağlı olduğu saptanmıştır. Bu davranışsal ve psikososyal problemler; agresiflik, farkında olmama, cinsel bozukluk, sosyal davranış bozukluğu, duygudurum değişiklikleri, apati⁴, mani, akut stress, panik atak, obsesif-kompulsif bozukluklar, depresyon, anksiyete ve posttravmatik amnezi şeklinde ifade edilmektedir (Şengül, 2007).

Beyin yapı bakımından frontal lob, temporal lob, parietal lob, osipital lob, beyincik ve beyin sapından oluşur (Şekil 7).



Şekil 7: İnsan Beyninin Bölümleri
Kaynak: <http://bettereftteacher.com/Brain.Bsections>

Aynı zamanda beynin iş yapısında duygularla ilişkili olana limbik sistem bulunmaktadır. Bu parçalar birlikte hareket eder ancak her birinin özel fonksiyonları vardır. Aşağıda beynin bölümleri ile birlikte, beyin ve sisteminin kişilik ve insan davranışları üzerindeki etkileri hakkında daha detali açıklamalar yer almaktadır.

2.1.1.1.1. Frontal (Ön) Lob

Frontal loblar (ön bölüm), kafanın ön bölgesinde yer almakta olup beyin yarı kürelerinin yaklaşık üçte birini kapsamaktadır (Erberk-Özen, N. ve Rezaki, 2007). Frontal loblarda yaratıcılık, problem çözme, karar verme, planlama, yürütme, basamaklı düşünce, sıraya koyma, yargılama, strateji değiştirme, davranış esnekliği, istenç, içgörü, hayalinde canlandırma, olayların muhtemel uzak sonucunu kestirme, işlem belleği gibi bilişsel işlevlerin sorumluluğunu yürütmektedir (Plotnik, 2009; Ertuğrul ve Rezaki, 2006; Özdemir

³ Patogenez hastalığın gelişimi demektir. Farklı bir ifadeyle patogenez, bir hastalığın gelişmesi sırasında organizmada meydana gelen değişiklikler bütünü kapsamaktadır.

⁴ Apati (duygusal donukluk), çevreye olaylar karşısında duyulan ilgisizlik, duygusuzluk, kayıtsızlık hali.

ve Rezaki, 2007; Erduran-Avcı ve Yağbasan, 2008: 5).

Ayrıca frontal lob ahlaki yargıların düşünme merkezi olup sosyal sorumluluk gerektiren amaç yönelimli harekete geçme ve liderlik özellikleri ile ilgili davranışların da düzenlenmesini sağlar. Yani frontal lob insanı insan yapan özelliklerin büyük bir kısmından sorumlu beyin bölgesidir (Yener, 2002).

Frontal lob davranışın amaca yönelik olarak geliştirebilmesine olanak sağlayan yönetsel işlevlerden sorumlu olan beyin bölgesidir. Yönetsel işlevler, insanların plan oluşturma, plana göre hareket etme, analogi kurma, kurallara uyma, problem çözme ve değişen koşullara adapte olabilmelerini sağlar. Literatürde frontal lob fonksiyonları ve yönetsel işlevler aynı anlamda kullanılmaktadır (Büyükaksoy-Kaplan vd., 2006; Özdemir ve Rezaki, 2007:186; Göka vd., 2009).

Frontal loblar, bellek işlevleri açısından da çok önemli bir rol oynarlar. Bellekte kayıtlı bilgilerin kontrolü ve yönlendirilmesi frontal loblar aracılığıyla gerçekleştirilir. Farklı bir ifadeyle, bellek işlevlerinin stratejik kontrolü ve yönlendirilmesi (bilgilerin uygun şekilde kodlanması, geri çağırma için gerekli ipuçlarının üretilmesi, yanıtların uygunluğunun denetlenmesi, uygunsuz yanıtların baskılanması, bilgilerin zamansal ve uzamsal sıralaması gibi) ile ilgili süreçler frontal bölgelere yürütülür (Gündoğar ve Demirci, 2007). Özetle frontal lob, kişiliğin ve karakterin oluşmasından, karar vermenin, motivasyon ve soyut düşünmenin planlanmasından sorumlu beyin bölgesi olduğu söylenebilir (Türe vd., 2006; Arıncı ve Elhan, 1993:139).

Frontal lobun hasar görmesine frontal lob sendromu (FLS) denir. Frontal lob sendromu (FLS) sonucunda, daha önceki davranışları normal olan bireylerin kişilik yapılarında ve davranışta olumsuz değişimler meydana gelir. Farklı bir ifadeyle, frontal lobun hasar görmesi sonucunda, etrafa karşı ilgisizlik, tepkisizlik, umursamazlık, apati, sorumsuzluk, başkalarını dikkate almama, pişmanlık hissini yitirme, davranış bozuklukları, mizahta değişiklikler, disinhibisyon⁵, saldırganlık, uygun olmayan sosyal davranışlar, cinsel olarak uygunsuz davranışlar, inisiyatif gösterebilme yeteneğinde kayıp, amaç belirleme, planlama, uygun yanıt tarzının seçimi, devam eden davranışın izlenmesi gibi yürütücü işlevlerde (yönetsel)⁶ bozulma, ilgi azlığı, toplumsal uyumsuzluk, dürtü kontrol bozukluğu gibi rahatsızlıklar görülmektedir (Cansel vd., 2008:310-311; Erberk-Özen vd., 2005; Stout vd., 2003; Göka vd. 2009: 209; Kılıç, 2005; Mesulam, 2004; Yıldırım, 2003: 260)

Tablo 1: Frontal Lob Sendromunda Davranış Ve Bilişsel Bozukluklar

Duygu Bozukluklar

- Apati, ilgisizlik, yüzeysellik
- Labilite⁷, öfori⁸, huzursuzluk
- Kızgınlık, öfke davranışı

Entelektüel Bozukluklar

- Soyut düşünce ve mantık süreçlerinde, düşünce bağlantılarında azalma
- Dikkat ve odaklamada azalma
- Dil ve semboller kullanma becerilerinde azalma

Sosyal ve Davranış Bozuklukları

- Premorbid (hastalık öncesi) kişilik özelliklerinin abartılması, şüphecilik, kavgacılık
- Davranış kontrolsüzlüğü
- Kişisel bakım ve ilgi azalması
- Konuşmada tutarsızlık
- İçme ve yeme gibi dürtüsel alışkanlıklarda bozulma
- İmpulsivite⁹ ve dikkat dağınıklığı



Kaynak: Özkan, 1993: 136

Frontal lobun hasar sonucunda kişiler, yeni gelişen durumlara, yeni stratejiler belirleyip uyum sağlayamadıklarından günlük yaşamları, sosyal yaşantıları bozulur (Yener, 2002:138; Battal, vd., 1989).

Savaş sırasındaki kafa travmalarına ait çalışmalar, travmatik beyin yaralanması sonrasında yüksek oranda psikiyatrik komplikasyonların görüldüğünü ortaya çıkarmıştır. Bu konulardaki çalışmaların çoğu frontal bölgede oluşan hasarların davranış ve kişilik değişikliklerindeki önemini göstermektedir Mesulam, 2004:162; Hariri, vd., 2004).

Frontal lobların duygusal fonksiyonlarla ilişkisi, meşhur Phineas Gage (Boston Levye Olgusu) vakasında ortaya konmuştur (Işıloğlu, 2006; Göka vd., 2009:208). ABD’de 1848 yılında

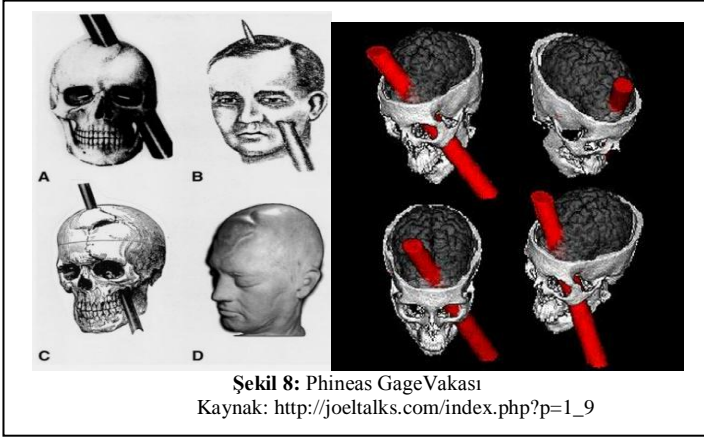
⁵ Bir kişinin hareketlerini kontrol etmesine normalde yardımcı olan utanma ve mahcup olma duygularının kaybolmasıdır. Disinhibisyon, uygunsuz veya yerinde olmayan davranışların ortaya çıkmasına neden olur. Bu durum korteksin engelleyici/kısıtlayıcı işlevinin ortadan kalkması sosyal ve ahlaki değerlerin getirdiği inhibisyonların (engelleyicilerin) kaybolmasıdır. Örneğin alkol alımından sonra sıklıkla görülür.

⁶ Yürütücü işlev, karar verme ve bir eyleme başlama, planlama, yürütme ve koşullardaki değişikliklere uygun olarak verilen yanıtı değiştirebilme esnekliği gibi üst düzey düşünme ile ilişkili geniş bir yelpazedeki bilişsel sürece verilen isimdir.

⁷ Duygusal dengenin bozulması, duygusal kararsızlık. Kısa zamanda duygusal tepkilerde değişimler meydana gelmektedir.

⁸ Kişinin hoşnutluk duyduğu ve kendisini iyi hissettiği bir ruhsal durumdur. Fakat psikoloji ve psikiyatride öfori, her zaman patolojik durumu ifade etmektedir. Çünkü kişinin neşeli halinin bir sebebi yoktur, hoşnutluk duygusu bilinç yoksunluğuna ve üzüntü ya da anksiyeteyi duyamamaya dayanır. Alkol ve uyuşturucu maddelerinin kullanımını sonrasında öfori oluşur.

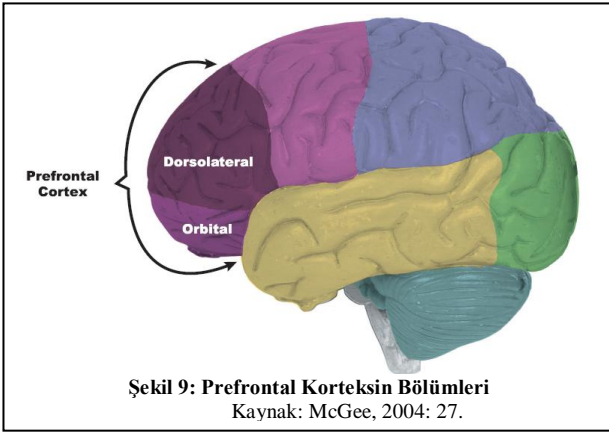
⁹ İmpulsivite (itkiselik) istekleri erteleyememe durumu.



Vermont'ta, demiryolu işinde çalışan Phineas Gage ismindeki ustabaşı, kayaları patlatma işinde çalışıyordu. Önce patlatılmak istenen kayaları deliyor, elindeki demir çubukla dinamitleri içeri itiyor, daha sonra dinamitleri patlatıyordu. Bir gün yine sıkıştırma çubuğu ile dinamitleri sıkıştırırken, dinamitlerin bir kaza sonucu ani olarak patlamasıyla, 6,5 kg'lık demir çubuk fırlayarak talihsiz işçinin sol tarafını delip geçti. Bu sırada frontal bölgesi ciddi şekilde hasar görmüştü. Ancak Gage şanslı bir şekilde, sekel¹⁰ kalmadan düzeldi. Sadece sol gözü kör olmuştu. Dokunuyor, duyuyor, görüyor, ellerini eskisi gibi ustalıklı kullanıyor, yürüyordu. Konuşma ve dil becerilerinde fark edilir bir aksama yoktu.

Fakat zaman geçtikçe çevresindeki insanlar Phineas Gage'in belirgin bir şekilde kişilik değiştirdiğini fark ettiler. Kazadan önce sorumlu, düzgün, ılımlı, enerjik çalışkan ve becerikli biri olan Gage, kazadan sonra başka bir insan olup çıkmıştı. Kaba, ahlaki değer yargılarından yoksun, küfürbaz, istekleri engellendiği zaman tahammülü olmayan, gelecek ile ilgili tutarlı bir planı olmayan, hiçbir nasihati dinlemeyen, hiç bir konuda makul karar veremeyen bir adam haline gelmişti. İşindeki eski verimliliğinden eser kalmayınca işinden kovulmuştu (Savrun, 2005; Erberk-Özen ve Rezaki, 2007:263; Smith, 1993).

Pheneas Gage'in tedavisiyle ilgilenen Dr. Harlow, Gage hakkında 1848 yılında hazırladığı rapora şunları yazmıştır: "Fiziksel olarak sağlıklı, baş ağrısı çekmiyor ama tanımlayamadığı garip bir şeyler hissettiğini söylüyor. Kazadan önce onu en üretken ve çalışkan işçi olarak gören patronu, Gage'e eski işini verdikten kısa bir süre sonra kişiliğindeki değişmeden dolayı onu işten çıkarmış. Sanki insani özellikleri ile hayvani özellikleri arasındaki denge ortadan kalkmış gibi.



Düzensiz, saygısız, söz dinlemeyen, arada birçok kötü küfür eden (kazadan önce hiç görülmemiş bir durum), birlikte çalıştığı diğer işçilere karşı saygısız ve uyumsuz, isteklerine ters düştüğü zaman kısıtlama veya önerilere karşı sabırsız, bazen inatçılıkta ısrarlı, ama kaprisli, keyfince davranan, kararsız, yapmak istedikleri için hazırlık yapmak yerine onları unutup yapabildiklerine yönelen biri. Zihinsel kapasite ve ortaya koyduklarına bakıldığında bir çocuk seviyesinde ama hayvansı duyguları yetişkin düzeyinde. Okumamış olmasına rağmen kazadan önce onu tanıyanların imrendiği, enerjik, başarılı bir profesyonel, planlarını gerçekleştirmede ısrarlı biriyken kazadan sonra kişiliğindeki değişimden dolayı arkadaşları ve yakınları ona artık Gage gözüyle bakmıyorlar."

Harlow bu bulgularını Boston Medical and Surgical Journal'ın Editöre Mektuplar kısmında yayınlamıştır (Karaçağ, 2010: 71).

Hayatı gittikçe bozulan Phineas Gage kazadan 12 yıl sonra San Francisco şehrinde kriz geçirerek hayatını kaybetmiştir. Phineas Gage hayatını kaybettikten sonra Dr. Harlow Gage'in ailesinin onayını alarak Gange'in kafa tasını ve demir çubuğu almıştır. Şimdi bunlar Harvard Üniversitesi'nin Warren Anatomi Müzesi'nde sergilenmektedir (Thomas ve Neylan, 1999).

Gage'in kazadan sonra dikkat, algılama, bellek, dil ve zeka gibi yetileri bozulmadığı halde karakterde ve sosyal hayatta sorunlar oluşmaya başlamıştır. Özellikle prefrontal korteksin geleceği planlama, öğrenmiş olduğu sosyal kurallara göre davranma ve sonuçta kişinin yaşamını sürdürmesine yararı olacak kararlar alıp uygulama yetileri ilişkili olduğu sonucuna varılmasına yol açtı (Savrun, 2005, s. 83). Özetle Gage vakası beynin frontal lobun kişilik oluşumunda ve farklı zihinsel aktivitelerin oluşumunda kritik bir rol oynadığını ortaya koymuştur (Azara, 2005).

Phineas Gage vakası sonrasında, kafa travması sonrasında meydana gelen kişilik ve davranış değişiklikleri incelenmiş ve ilk kez Harlow tarafından frontal lob sendromu (FLS) olarak tanımlanmıştır. Daha öncede ifade edildiği gibi frontal lob sendromu, frontal lobun prefrontal bölgesinin çeşitli sebeplerle hasarlanmasıyla oluşmaktadır. Frontal lob sendromu, daha önceki davranışları normal olan bireylerde kişilik ve davranışta değişim ile karakterizedir. Bu değişiklikler depresyondan maniyeye, paronayadan antisosyal kişilik bozukluğuna kadar değişebilmektedir (Göka vd., 2009: 208; Cansel vd., 2008: 309).

Frontal loblarla ilgili gözlemler ve tecrübeler I. Dünya Savaşında ilk kez sistematik olarak yapılmıştır. Bu çalışmalarda kafa travmalarından sonra görülen kişilik değişiklikleri incelenmiştir. Bu çalışmalarda kafa travmalarından sonra görülen kişilik değişiklikleri iki grupta toplanmıştır. Birinci grupta, çocuksu, disinhibe, ve öforik davranışları olanlar toplanmış ve bunlara "psödopsikopatik"; ikinci grupta, apatik, ilgisiz durgun olanlar toplanarak bunlara da "psödodeprese" adı verilmiştir (Battal

¹⁰ Bir hastalıktan sonra yerleşip kalan işlev veya doku bozukluğu.

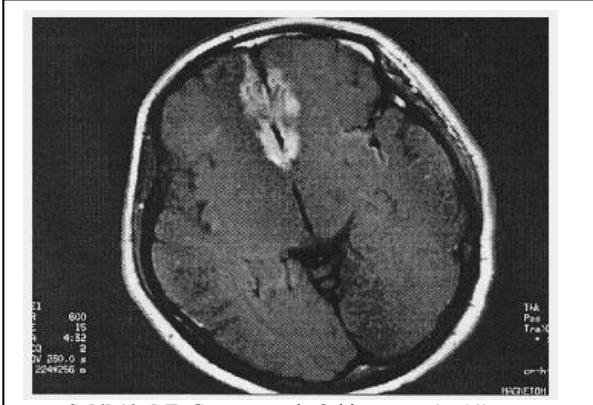
vd., 1989: 201)

Saldırganlık davranışı gösteren ergenlerde yapılan çalışmalarda frontal loblarda kan akımı azalması ve prefrontal lobda glukoz tüketiminde azalma bulunmuştur (Ak ve Sayar, 2002). Depresyon hastalarında frontal bölgeyle ilişkili planlama ve sıralama görevlerinde bozukluklar ve frontal bölgede metabolik aktivasyonda azalma (hipoaktivasyon) saptanmıştır. Ayrıca alkol bağımlılığı hastalarının üzerinde yapılan araştırmalarda, frontal işlev bozukluğu olduğu görülmüştür (Erberk-Özen vd., 2005).

1935'te Londra'da yapılan bir konferansta, alın lobu çıkarılmış bir şempazenin durgunlaştığı bildirilmişti. 1936'da Paris konferansında buna benzer çalışmaların insanlarda da sürdürüldüğü açıklanmıştır. O zamanlarda binlerde akıl hastalarının beyin yarı kürelerinin frontal lobları ameliyat edilerek iyileştirilmeye çalışıldığı bildirilmiştir (Smith, 1993: 293). Frontal lob işlevsel açıdan motor korteks, premotor korteks ve prefrontal korteks olmak üzere üç bölümden oluşur. Frontal korteksin arka kısmını motor korteks ve premotor korteks (hareketlerin meydana gelmesi) oluşturur. Bu bölümler motor kontrolden sorumludur. Prefrontal korteks olarak adlandırılan ön kısımlar ise düşüncelerin olgunlaştırılmasında ve kişilik ve davranışların düzenlenmesinde önemli rol oynamaktadır (Zararsız ve Sarsılmaz, 2005; McGee, 2004).

Daha açıklayıcı bir ifadeyle, prefrontal korteks, iç ve dış dünyanın mevcut durumunu entegre edici işlevinin yanı sıra, dürtüyle ilgili nesnelere, öğrenilmiş toplumsal kuralları değerlendirme ve önceki ödüllendirme-cezalandırma tecrübeleriyle karşılaştırarak, plan yapma plan yapma işlevini sağlar. Ayrıca güdülenmenin şiddet ve tarzını ayarlar. Bunu gerçekleştirirken de hem faal hafıza (working memory) ve toplumsal model alma, hem de yapılacakların uzun vadede sonuçlarını sezinleyebilecek soyut bir model kurabilme yeteneğini kullanmaktadır (Doksat ve Savrun, 2001:139).

Prefrontal korteksin fonksiyonları hakkında detaylı bilgi, cerrahi girişimler sonucu oluşturularak elde edilmiştir. Prefrontal korteks, bireyin kişilik ve davranışları ile ilgili hayati rol oynayan merkezleri içerir. Prefrontal alanların; dikkatin sürdürülmesi, yazılan sözcüklerin tanınması, çalışan bellek, anlamsal bellek ve kısa süreli bellek, planlama ve kontrol etme gibi çok değişik bilişsel fonksiyonları vardır. Ayrıca duygunun kontrolü ve konuşma kabiliyeti üzerinde de etkilidir.



Şekil 10: MR Görüntüsünde Orbito-Frontal Etkilenme
Kaynak: Yener, 2002, s. 137

(Bu kişide çocuklaşma, yerinde duramama, sosyal olarak uygunsuz hareketler, dikkat azlığı ve disinhibisyon izlenmiştir)

Prefrontal korteks lezyonunda, dikkat dağınıklığı oluşur, bilgi belleğe aktarılmaz, eylem ve düşünce yapısında tutarsızlık gözlenmektedir. Kişinin görüş açısı ve ufku dararır, sosyal yönü zayıflar, eleştirilere duyarsız kalır. Prefrontal alanları beyin diğer alanlarına bağlayan liflerin kesildiği (prefrontal lobotomi) hastalarda, karmaşık problem çözme yetenekleri kaybolmuş ve belirli hedefe ulaşmak için gerekli görev sıralamasını yapamadıkları görülmüştür. Aynı anda, birden fazla görevi paralel biçimde yürütmeyi öğrenememektedirler. Ahlaki değerlerini kaybetmelerine bağlı olarak, cinsellik ve dışkılama davranışları sosyal yaşamla uyumsuz olmaktadır (Zararsız ve Sarsılmaz, 2005: 235; Stout vd., 2003:79).

Prefrontal korteks de üç fonksiyonel-anatomik bölgeden oluşur.

Bunlar dorsolateral prefrontal korteks (arka ve yan bölüm), orbitofrontal korteks, medial frontal (anterior singulat) kortekstir (Kayahan vd., 2005; Zararsız ve Sarsılmaz, 2005: 235). Dorsolateral prefrontal korteks, planlama, başlatma, sıralama (sürdürme, yer değiştirme, durdurma) ve davranışları denetleme ile belirli yürütücü işlevlerde; orbitofrontal korteks, dürtü ve duyguların düzenlenmesinde; medial frontal korteks (anterior singulat), dikkat, motivasyon, bellek gibi süreçlerde rol alır (Grace vd., 1999; Belene, 2007; Ertuğrul ve Rezaki, 2006; 118)

Dorsolateral Prefrontal Korteks: Dorsolateral prefrontal korteksin başlıca görevi yürütücü işlevlerdir. Yürütücü işlevler; amaç belirlemek, amaca yönelik planlama yapmak, amaca yönelik planları uygulamak ve bu planların gerçekleştirilmesi için etkin ve yeterli bir performans göstermek olmak üzere dört ana unsur içermektedir (Şişman, 2008). Aynı zamanda dorsolateral prefrontal korteks içsel ve dışsal bilginin işlenmesi, soyutlama, problem çözme, planlama ve davranışın yürütülmesi ve değerlendirilmesini sağlar (Erberk-Özen vd., 2005: 94; Lezak, 1983).

Dorsolateral prefrontal korteks hasarı sonucunda yürütücü işlevlerde bozulma meydana gelmektedir (Yener, 2002:137; Ayçiçeği vd., 2003). Yürütücü işlev bozukluğu yaşayan kişiler, genellikle somut ve perseveratif¹¹ nitelikte cevaplar verip bilişsel esneklik gösteremezler ve muhakeme bozukluğu sergilerler. Bir sorunu çözerken uygun bir strateji belirleyemezler, değişen görev zorluklarına göre yeni düzenlemeler yapamazlar (Jeffrey ve Cummings, 2003; Şişman, 2008: 30; McGee, 2004: 27). Kişilerin genel olarak dikkat ve motivasyon güçlükleri vardır. Duygulanım bozulur ve depresif semptomlar gözlenir (Zararsız ve Sarsılmaz, 2005: 235). Literatürde tartışılabilir bulgular olsa da, üzerinde nispeten anlaşma sağlanan görüş, şizofrenide dorso-lateral prefrontal korteks (DLPFK)'e ilişkin işlev bozukluğu olduğu şeklindedir (Erberk-Özen vd., 2005: 97).

¹¹ Kişinin bir hareketi, bir sözü, bir davranış örüntüsünü veya bir aktivasyonu istemsiz olarak tekrar etmesi

Orbitofrontal Korteks: Orbitofrontal korteks, dürtü ve duyguların düzenlenmesini sağlar. Orbitofrontal lob lezyonlarında ise temel bulgu sosyal davranışlarda bozulma ve sınır tanımayan davranışlar görülür. Aşağıda MR görüntüsü verilen olgulardaki klinik tablo disinhibisyon, kaygısızlık, impulsif davranış, ekopraks¹², anti sosyal davranış gibi belirgin kişilik değişimleri ile kendini göstermektedir (Yener, 2002:137; Azara, 2005:7; Tiffany ve Chow, 2000).

Orbitofrontal lob hasarı oluşan kişi, sosyal kuralları yok sayarlar ve uygunsuz davranışlarda bulunurlar. Konuşmalarında oldukça nezaketsizdirler, ahlak dışı cinsel içerikli sözler söyleyebilir ve uygunsuz şakalar yapabilirler. Oldukça dürtüseldirler, değişen çevresel durumlara ani ve tahmin edilemez tepkiler verirler. Davranışlarının sonuçları hakkında kayıtsızdırlar ve kendilerini veya diğerlerini tehlikeye sokabilecek davranışlar gösterebilirler (Jeffrey ve Cummings, 2003:81; Şişman, 2008: 31; McGee, 2004: 28). Dikkat kaybı (hiperaktivite) sendromu görülür ve dikkatleri çabucak dağılabileceği için, iletişim güçlükle sağlanır (Zararsız ve Sarsızmaz, 2005:235; Cansel vd., 2008: 310). Antisozyal kişilik bozukluğu olan bireylerde yapılan beyin görüntüleme çalışmalarında, antisozyal davranışlar ile prefrontal (özellikle de orbitofrontal) işlev bozukluğunu ilişkilendirilmektedir (Ak ve Sayar, 2002: 157).

Medial Frontal (Anterior Singulat) Korteks: Medial frontal korteks (anterior singulat), dikkat, motivasyon, bellek gibi süreçlerde rol alır. Medial frontal (anterior singulat) lob lezyonu kişide apati ve anksiyete oluşmasına sebep olur. Apatik birey, duygusal açıdan yeni görevleri başlatmakta isteksiz, amaçları belirleme ve tamamlama konusunda ilgisizdir. Kişiyi heyecanlandıran çok az şey vardır. Duygusuzluk ve yapay iyilik hali vardır. Bilişsel açıdan birey, plan yapma, aktiviteleri düzenleme ve uygulamada başarısızdır. Medial frontal lob lezyonu sonucunda; ilginin azalması, motivasyon kaybı, inisiyatifsizlik, aktivitenin azalması ve verilen görevi sürdürmede başarısızlık söz konusudur (Jeffrey ve Cummings, 2003:81;Yener, 2002:136; Şişman, 2008:32; Zararsız ve Sarsızmaz, 2005:236; Ayçiçeği vd. 2003:2; Doksat ve Savrun, 2001: 140).

Verilen bu bilgilerin sonucunda travmatik beyin hasarının, duydurum, kişilik ve davranış değişikliği ile ilişkili olduğu görülmektedir. Organik kişilik bozukluğu çoğunlukla frontal ya da temporal lobları hasar görmüş kişilerde görülür.

Özetlersek frontal lob hasarı sonucunda daha önceki davranışları normal olan bireylerde kişilik ve davranışta olumsuz bir değişim görülür. Orhan ve arkadaşlarının (2009) bildirdiği bir vaka sunumunda, başının sağ tarafından ateşli silah yaralanması sonrasında frontal ve temporal loblarda meydana gelen hasar sonrasında kişide konuşma bozukluğu (dizarti) kişilik değişikliği, davranış ve dürtü kontrol bozukluğu başlamıştır. İnceleme sonrasında perseverasyon¹³, disinhibisyon, planla güçlüğü, azalmış sosyal iç görü, insiyatif gösterebilme yeteneğinde kayıp, toplumsal uyumsuzluk, dürtü kontrol bozukluğu, uygunsuz davranışlar gibi belirtilerin frontal ve temporal bölgelerin hasar almasıyla açıklanmıştır.

Cansel ve arkadaşları (2008) bir çalışmada, çabuk ve yersiz öfkelenme, zaman zaman anlamsız bağırma, küfür etme, aile bireyleri ile geçimsizlik, huzursuzluk, arkadaş ilişkileri kurmada güçlük, gereksiz para harcama gibi şikayeti bulun bulunan bir kişinin, dört yaşında iken trafik kazasında kafa travması geçirdiğini bildirmiştir. Kişinin değerlendirilmesiyle, dikkat, bellek, görsel-uzamsal yetilerinin yeterli olduğu ancak hesaplama ve yargılama bozuk olduğu tespit edilmiştir. Yapılan incelemenin (beyin manyetik rezonans görüntüleme-MRG¹⁴) sonucunda kişinin frontal bölgelerinde bozukluk olduğu saptanmıştır.

Azılı katillerin manyetik rezonans (fMRI)¹⁵ görüntüleme tekniklerinde, frontal yapısal anormalliklerin olduğu görülmüş, frontal hipofonksiyona ve nöropsikolojik testlerde frontal sistem ödevlerinde performans bozukluğuna dair pek çok yayının olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca vahşi şekilde insan öldürmüş suçluların anlamlı bir kısmının MR tekniklerinde çocukluk çağında dövülmeye bağlı olduğu zannedilen beyin hasarı delillerine, EEG'lerinde¹⁶ (elektroensefalografi-beyindeki elektrik akımının kaydı) nöronal hipereksitabilite ve aksama gibi bozukluklara rastlanmıştır (Doksat ve Savrun, 2001: 140) Aynı zamanda kronik alkol içicilerinde, frontal işlev bozukluğu olduğu saptanmıştır (Ziylan ve Murshid, 2000:94).

¹² Başkasının yaptığı hareket ve davranışları anlamsız olarak tekrarlamak.

¹³ Perseverasyon bir sözcük veya sözcük dizisinin kişinin iradesi dışında sürekli olarak kullanılmasıdır.

¹⁴ Beynin haritalanması: Çeşitli bedensel ya da zihinsel işlevlerin beynin tam olarak neresinden kaynaklandığı belirlemek için yeni yöntemler geliştirilmektedir. Günümüzde sık kullanılan yöntemler "pozitron emisyon tomografisi" (PET) ve "fonksiyonel manyetik rezonans" (fMRI) teknikleridir. Beyindeki kan akımını çok duyarlı bir şekilde ölçen bu cihazlar, beynin işlevsel haritasını oluşturmada oldukça yardımcı olmaktadır. Bu teknikle beynin haritasını çıkarmak, o anda çalışan bölgenin kan akımının artması ilkesine dayanıyor. Örneğin şarkı söylerken, problem çözerken ya da yemek yerken beynin değişik yerleri daha aktif hale geçmektedir. Bu hareketlenme, kan akımında artışa yol açmaktadır. Artan kan akımı, PET ya da fMRI ile görüntülenebiliyor. Örneğin, PET tekniği kullanılarak yapılan çalışmalar, uyuşturucu bağımlılığının frontal bölgedeki dopamin düzeyinin değişmesiyle ilgili olduğunu göstermiştir (Şenel, 2003: 4).

¹⁵ Functional Magnetic Resonance Imaging (fMRI): Manyetik rezonans ağırsız 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 (Ataç ve Uçar, 2006:457).

¹⁶ 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, beyin mikrobik hastalıkları, damarsal hastalıkları) ortaya çıkan önemli fonksiyonel değişiklikler, bu yöntemle saptanabilmektedir (Ataç ve Uçar, 2006:457).

2.1.1.1.2. Temporal (Şakak) Lob

Temporal lob (sağ ve sol kısım) kulakların çevresinde ve üst kısmında yer alan beyin alt kısmındadır. Bu bölge temel olarak duyma (işitme), hafıza, anlama ve dilden sorumludur (Erduran-Avcı ve Yağbasan, 2008:5; Smith, 1993:296; Ziylan ve Murshid, 2000: 90; Ayata ve Aşkın, 2008: 15; Arıncı ve Elhan, 1993:141). Özellikle müziğin algılanmasından sağ temporal bölgenin etkili olduğu bulunmuştur. Parsons ve arkadaşları (2005), Bach'ın bir konçertosunu bir piyaniste gözü kapalı olarak çaldırılmışlar ve bu sırada Pozitron Emisyon Tomografisi¹⁷ (PET) çekmişlerdir. Araştırmanın sonucunda superior ve orta temporal korteksin aktive olduğu belirlenmiştir (Sosyal vd., 2005). Bununla birlikte işitsel hallüsinasyonlar ve zaman-uzay sapmaları yaşayanların, sağ temporal lob işlev bozukluğunun olduğu bildirilmiştir (Eşel, 2009: 198).

Hipokampus temporal lobda yer almaktadır. Bu yüzden beyin bu bölümü hafıza türlerinin birleştirildiği yerdir. Yapılan bir çalışmada sağ frontotemporal bölgede hasarı olanların, olaysal bilgiyi (epizodik bellek) çağıramadıkları, sol yarıküre (hemisfer) hasarı olanların ise anlamsal bilgiye¹⁸ ulaşmada güçlük çektikleri belirtilmiştir (Erbek-Özen ve Rezaki, 2007:263).

Temporal lob, konuşmayı, anlama ve işlemeyi, orta ve uzun dönem hafıza, dilin ve sözcüklerin oluşturulması, duygusal açıdan dengenin sağlanması, işitilen ve görülen verilerin depolanarak işlenmesini sağlar. Konuşulanları anlama, idrak etme, içinde yer alan duygusallığı yorumlama, okunanların ve yeni bilgilerin yorumlanıp depolanması temporal lob da gerçekleşir. Uygun sözcükleri bulamamak, iletişimin sağlanamaması ve okuma zorlukları bu bölgenin çalışmasında bozulma olduğunda ortaya çıkar. Aynı zamanda temporal bölgenin çalışmasında çıkan sorunlar hafıza bozukluğuna da yol açar (http://www.epilepsiveben.com/temporal_lob)

Kolb ve Wishaw (1990:536) temporal lob hasarı sonucunda işitsel duyu ve algı bozukluğu, işitsel ve görsel seçicilik dikkat bozukluğu, görsel algılama bozuklukları, kelimelerin sınıflandırılmaması, uzun süreli hafıza bozukluğu, duygusal davranış ve kişilik değişimi ile cinsel davranış değişiminin meydana geldiğini bildirmiştir.

Kişinin yaşantısında başarı durumu, hafızanın tekrar tekrar işlenmesine ve değişmesine yol açar. Temporal lob sorunlu ise, hafızadaki bilgiler yenilenemez, sabit kalır. Bu durum kişinin sabit fikirli olmasına neden olur. Kişinin temporal lobu, bir olay ya da bir kişi hakkında bir zamanlar bir karar vermiştir. Sonradan gelen bilgiler o olay ya da kişinin değiştiğini belirtse de bu bilgiler işlenemediğinden eski fikri kalıcı olacak ve kararını ona göre verecektir. Yapılan araştırmalarda sağ temporal lobektomiye maruz kalmış kişilerin katı, değişmez bir dünya görüşüne saplanıp kaldıkları bildirilmiştir (Eşel, 2009:199). Yani temporal lob sorunlarında sosyal ilişkiler önemli ölçüde bozulur.

Epilepsi (sara), kısa süreli beyin fonksiyon bozukluğuna bağlı olarak, beyin hücrelerinde geçici anormal elektrik yayılması sonucu ortaya çıkan bir hastalıktır. Dünya Sağlık Örgütü'nü epilepsiyi, 'beyin nöronlarının aşırı boşalmasına bağlı ortaya çıkan, tekrarlayan nöbetlerle seyreden, farklı etyolojileri olan kronik beyin hastalığı' olarak tanımlanmıştır (Cankurtaran vd., 2004). Epilepsi nöbetlerinin çok değişik çeşitleri mevcuttur. Fakat temelde epilepsi nöbetlerini iki çeşittir. Biricisi Parsiyel (yani beyinde bir bölgeye sınırlı başlayan nöbetler) ikincisi ise jeneralize (beyinde yaygın olarak olarak başlayanlar) nöbetler. Parsiyel nöbetler beyin bir kısmından başlarlar. Elektriksel deşarj ya o bölgede kalır ya da beyin diğer bölgelerine yayılma gösterir. Jeneralize nöbetler tüm beyne yayılırlar (<http://www.turkepilepsi.org.tr/index.php?pid=hakkında&cat=0&detail=0>)

Parsiyel nöbetler basit ve kompleks olmak üzere ikiye ayrılır. Kompleks parsiyel nöbetler ile basit parsiyel nöbetlerin farkı, basit parsiyel nöbetlerde bilincin tümüyle açık olmasıdır. Ancak bu kişinin nöbeti durdurabileceği veya kontrol altına alabileceği anlamına gelmez.

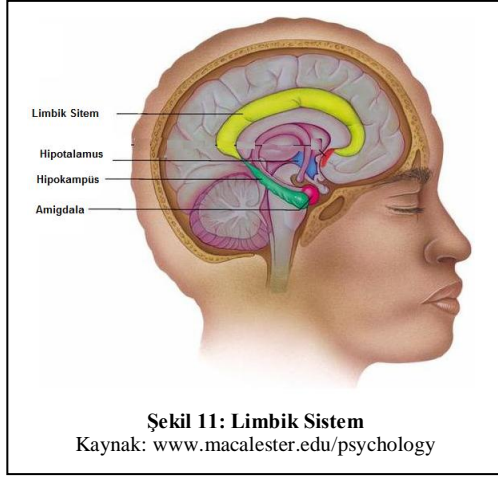
Basit parsiyel nöbetlere yol açan elektriksel aktivite, beyin temporal lobunda meydana gelirse buna "Temporal Lob Epilepsisi" denir. Basit parsiyel nöbet temporal lobdan kaynaklanırsa ani korku, daha önce olmuş bir olayı olmamış gibi veya olmamış bir olayı olmuş gibi hissetme, daha önce tanımadıklarını tanırmış gibi, tanıdıklarını tanımazmış gibi hissetme, hoş olmayan kokular ve tadlar, mideden yukarı doğru yükselen tıfıl güç, hoş olmayan bir his oluşabilir (¹<http://www.turkepilepsi.org.tr/index.php?pid=hakkında&cat=1&detail=0>)

Temporal lob epilepsisi hastalarının nöbet dışında sergilediği ruhsal özellikler, *Gastaut Geschwind Sendromu* altında toplanmıştır. Bu sendromda kişide yaygın metafizik, dinsel ve zihinsel uğraşlar belirip, tüm duygularında artış, benlik saygısında azalma, isteksizlik, depresif bulgular, ciddi görünüm, kolay öfkelenme ve parlayan kişilik özellikleri gözlenir. Ayrıca obsesif kişilik özellikleri, ayrıntılı konuşma, düzen, ahlak ve kuralcılığa düşkünlük ile birlikte hipergrafi¹⁹ eklenir. Libido azalmasına karşın fetişizm, transvestizm gibi cinsel belirtiler bu hastalık tablosunun üçüncü ayağını oluşturur

¹⁷ Pozitron Emisyon 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 (Ataç ve Uçar, 2006: 457).

¹⁸ Epizodik (olaysal-anısal) bellek, kişisel bilgiler ve olaylara ait, sözel olmayan bilgiler içerir ve aktif olarak anımsanır. Semantik (anlamsal) bellek ise sözel ve genel gerçeklerle ilgili bilgileri içerir. Örnek olarak "kitap aldım" epizodik belleğe ait bilgidir; "kitap okunur" anlamsal belleğe aittir (Erbek-Özen ve Rezaki, 2007:263).

¹⁹ Aşırı yazma ve çizme rahatsızlığıdır. Çılgınca yazma arzusu duyma ve günlük yaşamını derinden etkileyecek şekilde bunu davranış düzeyinde sürdürme olarak ifade edilebilir. Beynin temporal loblarındaki bir değişimden kaynaklanmaktadır.



Şekil 11: Limbik Sistem
Kaynak: www.maclester.edu/psychology

(<http://www.anadolusaglik.org/Content.aspx?id=09-07-03-norovital>)

Temporal lob epilepsisi olan hastalarda psikiyatrik bozuklukların yaygın olduğu ve yaşam kalitesini en az nöbetler kadar olumsuz etkilediği belirtilmektedir (Özel-Kızıllı vd., 2009). Temporal lob nöbetleri, bireyin kişiliği üzerinde dramatik etkiler oluşturabilir. Temporal lob epilepsisi, tekrarlayıcı konuşmalara, paranoya, saldırgan ve öfkeli davranışlara neden olabilir (Blumer ve Walker, 1975).

Temporal lob lezyonlarında²⁰ ilgili lezyon dominant lob kökenli ise sıklıkla neolojizm²¹ ile birlikte afazi²², bellek işlev bozuklukları ve amusia²³ belirtileri, nondominant lob kökenli ise sesler için agnozi²⁴ ve konuşmada disprozodi²⁵ belirtileri ile ortaya çıkarlar. Çift taraflı (bilateral) temporal lob lezyonlarında ise görsel agnozi, apati görülebilir (<http://www.anadolusaglik.org/Content.aspx?id=09-07-03-norovital>).

Orhan ve arkadaşlarının (2009) sunduğu bir olgu sunumunda, normal kişilik özellikleri ve davranışları sergileyen bir bireyin, ateşli silah yaralanması sonucunda temporal loblarında hasar oluşmuştur. Oluşan hasar sonrasında kişide şiddet ve saldırgan davranışlar oluşmaya başlamış, bellek işlevlerinde bozukluk oluşmuş ve kleptomani davranışlar başlamıştır.

Temporal lobda özelleşmiş önemli bölgelerden birisi Singulat Girus'tur. Singulat Girus, frontal lobun arka tarafından başlayıp geriye doğru temporal lobun derinlerine doğru uzunlaşmasına uzanan bir kıvrımdır. Bu bölge herhangi bir sorunun altından kalkma, dikkatini kaydırma, bilişsel anlamda esnek olma, uyumlu olabilme, sosyal dayanışma kurabilme, bir fikirden diğer fikre geçebilme, seçenekleri fark edebilme, değişiklik ve yeniliğe uyum sağlamak becerileri ile ilgilidir (Madi, 2011: 90-91).

Singulat girus bozukluklarında "kilitlenme" halinden yani saptantılı durumdan bahsedilir. Bu bölgesi hasarlı olan kişiler ile tartışılmaz, fikirlerinin üzerine yorum yapılamaz. Bu kişiler sabit fikirli olup, bilişsel katılık, tartışmasız tutum, dikkati başka yere çevirememeye, yeme bozuklukları, aşırı hırslı olma, sürekli endişe hali, takıntılı olma, evet veya hayır demekte zorlanma, geçmişteki olumsuz olaylara ve kırgınlıklara takınır kalırlar (Madi, 2011: 90-91).

Bu kişilerin aynı zamanda uyum sorunları da olduğundan, başkalarıyla birlikte çalışma özellikleri kaybolur. Belli düşüncelere takılı kaldıklarından dolayı düşüncelerini ve dikkatlerini başka yönlere kaydıramadıkları için obsesyon oluşumu söz konusudur. Bu takıntılı düşünceler davranışlara yansıtıldığında kompulsiyon oluşur. Örneğin kirli olduğu düşüncesiyle sürekli ellerin yıkanması, banyodan saatlerce çıkmamak gibi. Singulat girus bozukluğuna bağlı olarak gelişen bu durum obsesif kompulsif bozukluktur (Bayraktar, 1997). Singulat girus'un aşırı çalışması durumunda ise kişi her şeye hayır diyen insan modeli oluşur ve bu kişiler bazen geçmeyen ağrılarından şikayet eder.

2.1.1.1.3. Parietal Lob

Frontal lobdan derin bir yarıkla ayrılıp, beynin orta kısmında bulunan bu lob (frontal bobun arkasın) duyu merkezidir. Sıcaklık, soğukluk, basınç, dokunma, tat alma ve bedenin genel hareket duyularını algılar (Smith, 1993:295). Somatosensory korteks olarak da bilinen beyin bölümü, bu lobda bulunur ve vücut duyularının işlenmesiyle ilgilidir (http://www.noropsikoloji.org/haber_detay.asp?haberID=74). Yüksek algılama ve dil işlevlerini kapsayan süreçleri de yerine getirir (Erduran-Avcı ve Yağbasan, 2008, s. 5). Özetle beynin bu bölümü uzuvlardan ve organlardan gelen uyarıları algılar. Örneğin acı, ağrı gibi duyular burada hissedilmektedir. Parietal lob lezyonlarında, dil ve konuşma güçlükleri, konuşulan sözcükleri anlama ve ifade etme güçlüğü, apraksi²⁶, disfazi²⁷ ve entelektüel yıkım²⁸ görülür (Özkan, 1993).

2.1.1.1.4. Oksipital Lob

Beynin arka kısmında olan bu lob görme duyusu ile bağlantılıdır. Başın arka kısmındaki küçük bir yara çoğu zaman tam

²⁰ Lezyon, travma ya da hastalık nedeniyle, doku yapısında değişim demektir.

²¹ Neolojizm (dil uydurma-türetme kelime), düşünce ve çağrışım bozukluklarının sözcükleri etkilemesi ile yeni dil simgeleri uydurmaz. Neolojizmler, düzensiz düşünceyi yansıtan konuşma bozukluğunun bir bölümünü oluşturur. Bunlar basit bir "abuksabuk" konuşma, bazan da yoğunlaştırılmış bir düşünce ifadesi ya da bir çeşit yersiz söz oyunu biçiminde olabilir.

²² Sözlük anlamı "konuşamama" olan afazi terimi; konuşma, yazma veya el kol hareketleri gibi her türlü iletişimde, ifade ve anlama yeteneğinin kaybı veya kısmen kaybı anlamında kullanılmaktadır. Afazide söz söyleme, söz anlama, doğru sözcük seçme ve sözcük sırasını doğru sıralama (gramer, sentaks) bozulmuştur.

²³ Amusia (amuziya) melodileri algılaya yetisinin kaybedilmesiyle tanımlanan bir tür işitsel agnozidir.

²⁴ Agnozi, duyular aracılığıyla algılanan uyarılara anlam verme yeteneğinin yok olması

²⁵ Disprozodi, normal konuşma melodisinin bozulması veya kaybolması.

²⁶ Amaçlı hareketler yapma yetersizliğidir. Daha açık bir ifadeyle hareketleri etkileyen herhangi bir felç, duyuusal ya da zihinsel bir eksiklik olmadığı halde belli bir amaca yönelik düzenli bir hareketin, yani bir eylemi oluşturan hareketler bütününe yerine getirilmemesidir. Apraksi gövdenin yalnızca bir kısmına, mesela yüz, bacak veya vücudun bir yanına özgü kalabilir. Hafif vakalarda, hasta "beceriksiz" görünür. Daha şiddetli durumlarda ise konfüzyon (patolojik derecede zihin bulanıklığı) izlenimi bırakır.

²⁷ Bir çeşit konuşma bozukluğu olup kavrama ve ifade yeteneğinde anormalliklerin olması durumudur. Kelimeleri ve isimleri bulmada, konuşulan dili anlamakta veya ifade etmekte güçlük çekilir. Konuşmayı anlama ve yazma yeteneği bozuk olabilir, sözcükler birbirine karıştırılabilir.

²⁸ Bilişte bozulma olmaksızın bellek yıkımını da içeren birçok bilişsel bozukluğun bulunması durumudur (Örnek demans).

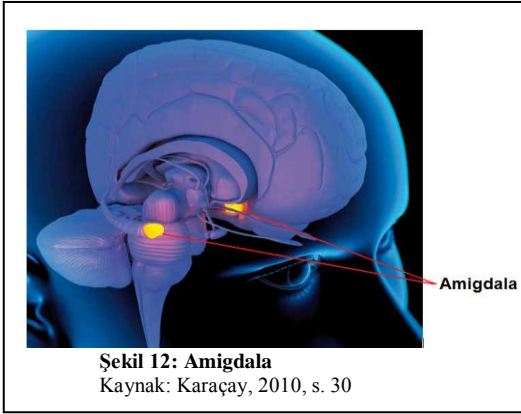
körlüğe yol açabilmektedir (Smith, 1993:296). Hem deneyle hem de kazalar sonucu beyinde oluşan tahribatları, oksipital (ense) lobunun görmeyle ilgili olduğunu ortaya çıkarmıştır. Beyin ameliyatı sırasında oksipital lobu uyarılan hasta, ışık görmüş ya da görmeyle ilgili bazı algılamaları olmuştur. Oksipital lobu hasara uğrayan kişilerin görme yeteneklerinde büyük kayıplar gözlenmiş (Cüceloğlu, 1997:76) ve karmakarışık geometrik ürünler ve ışıklar şeklinde hallüsinasyonlar görülmüştür (Özkan, 1993: 137).

2.1.1.1.5. Limbik Sistem

Limbik kelime olarak Latince'de sınır anlamına gelmektedir. Fransız nörolog Paul Broca, beynin iç yüzeyinde, beyninin dışını örten korteksten daha farklı bir grup kortikal yapının varlığına dikkat çekmiştir. Broca keşfettiği bu yapılara, beyin sapının etrafını sardığı için, Latince (limbus) halka veya sınır anlamına gelen Limbik Lob adını vermiştir. Bu tanımlamaya göre limbik lob, esas olarak korpus kallosum'un etrafını saran singulat girus ve hipokampusu da kapsayan temporal lob'un iç yüzeyinden oluşmaktaydı. Bu bölge öncelikle, korkuyla ilişkilendirilmiş fakat daha sonra limbik sistemin işlevlerini daha iyi öğrenildikçe, limbik sistem terimi, duygusal (emosyonel) davranışları ve güdüleri kontrol eden nöron devrelerinin tümünü kapsayan bir anlam kazanmıştır (Savrun, 2005: 79; Arıncı ve Elhan, 1993:155; Yurdakoş, 2008).

Limbik sistem talamus, hipotalamus, hipokampus ve amigdala gibi bölümlerden oluşmaktadır. Limbik sistem, duyguların kontrol merkezi olması nedeniyle duygusal beyin olarak da adlandırılır (Çengelci, 2007). Yani limbik sistem, heyecanlarla, duygularla ilişkilidir (Öktem, 2006). Ayrıca limbik sistem, uyku, dikkat, vücut işleyişi, hormonlar, cinsellik, korku, ve beyin kimyasallarının birçoğunun üretimi gibi istemsiz davranışların kontrolünden de sorumlu olduğu gibi (Erduran-Avcı ve Yağbasan, 2008:5) bellek ve duygudurum değişikliklerinden sorumlu önemli bir beyin bölgedir (Uzbay, 2004).

Özetle limbik sistem daha çok içgüdü ile davranışları, heyecan olaylarını, şahsın varlığını sürdürebilmesi için gerekli davranışları idare eder. Yani beynin diğer lobları ve limbik sistem birlikte çalışarak, insanın iç ve dış çevresinden gelen bilgilere göre amaca yönelik davranışlarını düzenler (Noyan, 2000).



2.1.1.1.5.1. Amigdala

Amigdala (corpus amygdaloideum), limbik halkanın altında, beyin sapının üzerinde bulunan ve birbirleri ile bağlantılı yapılardan oluşan badem şeklinde bir kütledir. Amigdala, Latince "badem" anlamına geldiğinden dolayı bu isimle adlandırılmıştır. Amigdala her iki temporal lobun derin kesiminde yer almaktadır. Özellikle saldırganlık ve korku gibi duyguların belli çevresel durumlarla ilişkilendirilmesini sağlamakta ve kişinin değişik sosyal durumlara uygun davranışlar göstermesini kontrol etmektedir (Arıkan vd., 2008).

Amigdala olaylar ve duygular (emosyon)²⁹ arasında bağlantı kurulmasında ve duygusal belleğin kodlanmasında etkin görev alan bir bölgedir (Demirel, 2003). Beynin sağ ve sol yarısında bulunan amigdala çekirdeklerinin her ikisi birden tahrip olursa, homeostatik mekanizmalar

bozulmaz. Fakat davranışlar ileri derecede bozulur, hiperseksüalite oluşur, korku ve heyecan kaybolur (Noyan, 2000: 299).

Amigdala beynin geri kalan kısmından ayrılırsa, olayların duygusal anlamını değerlendirmekte inanılmaz bir yetersizlik, hatta "duygusal körlük" denilen durum ortaya çıkar. İnsanlara özgü bir duygusal bir işaret olan gözyaşı, amigdala ve bağlantılı olduğu singulat girus tarafından başlatılır (Yurt, 2006).

LeDoux, yaptığı deneylerle amigdalası alınmış insanların olayların duygusal anlamının değerlendirmekte bir yetersizlik, bir anlamda duygusal bir körlük yaşadığını ortaya koymuştur. Bu insanlarda tüm tutkuların, korkuların, üzüntülerin yerini büyük bir sessizlik ve duygusuzluğun aldığı, ağlamayı dahi unuttukları belirtilmiştir (Yurdakoş 2008: 101; Cöngeloğlu, <http://www.gata.edu.tr/dahilibilimler/cocukruh/beyin.htm>)

Amigdalanın duygularla ilişkisi, her iki temporal lobun çıkartıldığı çalışmalardan derlenen bulgulardan ortaya çıkmıştır. Her iki temporal lobu çıkartılan hayvanların korku ve öfke duygularını yaşamadığı gözlenmiş ve daha sonra yapılan çalışmalar amigdala üzerine odaklanmıştır. Bütün temporal lob yerine sadece amigdalası çıkarılan hayvanlarda ise,

²⁹ Duygu (emosyon) özetle, duyguların özellikle yüzde objektif olarak görüldüğü durum ve daha uzun süreli ruh halini anlatan duygudurum (mood) şeklinde ifade edilmektedir. Emosyon kelimesinin İngilizce etimolojisi vücuttan dış doğru bir hareketi ifade eder. Dış dünyadan gelen uyarılara veya vücuttaki dürtülere doğuştan gelen, türe özgü belirli reaksiyonlar verilir.

Duyguları birincil (primer), ikincil (sekonder) duygular olarak ayırmak kabul görmeye başlamıştır. Birincil duygular (korku, mutluluk, öfke, şaşkınlık, üzüntü, heyecan, tiksime), doğuştan varolan, önceden düzenlenmiş yapılardır. Birincil duygular bütün duygusal davranış yelpazesini tanımlayamaz. Bunlar temel mekanizmalardır. Birincil duygular, başta amigdala ve anterior singulatın bulunduğu limbik devrelerden kaynaklanır. Birincil duyguların amacı bedeni, kaç ya da savaş durumuna hazırlamaktır.

Nesne ve durum kategorileri ile birincil duygular arasındaki bağlantılar kurulmaya başlandığı andan itibaren ikincil duygular (mahçubiyet, kıskançlık, empati, suçluluk, utanç, gurur) ortaya çıkmaya başlar. Limbik sistem yapıları, artık ikincil duyguları desteklemek için yeterli değildir. İkincil duygular, birincil olanlardan farklı olarak, bilinçli ve sistemli fikirlerle başlar. Bu fikirler, düşünce sürecinde zihinsel imgeler olarak ifade bulur ve ilişkinin bilişsel değerlendirilmesi yapılır. İmgelerin bir kısmı sözel, bir kısmı sözel olmayan davranışlardır. Bunlar doğuştan değil, sonradan edinilmiş yönlendirici temsillerdir. (Savrun, 2005: 78-79).

motivasyon kaybı, boyun eğme davranışında artış, tehdit edici uyaranlara karşı korku cevabında azalma, şartlı kaçınma reflekslerinde hızlı sönme ortaya çıkmıştır. Bu çalışmaların öncülüğünde amigdalanın, hem hafıza hem de duygularla ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Amigdalaları çeşitli nedenlerden dolayı zarar görmüş kişilerde duygusal yaşantı görülemez. Bu kişilerin en yoğun durumlarda bile duygusal katılımda bulunmayarak apatik hale geldiği gözlenmiştir. Elde edilen bu sonuçlardan, tüm duyguların amigdala ile bağlantılı olduğu ve amigdala hasarınının “duygusuzlaştırıcı” (*taming*) etki yaptığı söylenebilir (Işiloğlu, 2006: 30; Cöngeloğlu, <http://www.gata.edu.tr/dahilibilimler/cocukruh/beyin.htm>).

Amigdala ablasyonunun³⁰, maymunların daha kolay eğitilebilmesini ve sakinleşmesini sağladığı gözlemlenmiştir. Belirtilen işlem sonrası, insanlarda saldırgan davranışların kaybolduğu bildirilmiştir (Arıkan vd., 2008: 81). Farelerde yapılan çift taraflı (bilateral) amigdalalektomi ile farelerin kedilerle karşılaştıklarında, daha önce gösterdikleri donma davranışı ve refleks tepkilerde azalma olduğunu göstermiştir. Maymunlarda yapılan amigdala lezyonlarında, cansız nesne temasında azalmış anksiyete saptanırken, ikili sosyal etkileşimlerde ise anksiyeteli oldukları gözlemlenmiştir (Prather vd., 2001).

Amigdala hasarı sonrasında³¹ ortaya çıkan rahatsızlıklardan biri, Klüver ve Bucy sendromudur. Klüver-Bucy sendromu nadir görülen sakinlik, görme agnozisi³², tüm nesnelere elleri ile inceleme eğilimi (psşik körlük veya vizüel), korku ve öfke oluşturan durumlara azalmış motor tepki, çok miktarda olur olmaz şeyleri yeme eğilimi (hiperoralite) ve artmış cinsel aktivite (hiperseksüalite) belirtileri göstermektedir. Sayılan belirtilerden üç tanesinin olması halinde Klüver-Bucy sendromu tanısı konulmaktadır (Özdemir ve Rezaki, 2007:185; Karaman, 2002). Amigdala bozuklukları olan kişilerde uygunsuz ruh hali, duygu üstünde kontrol yitimi veya diğer kişilerin duygularını anlamada zorluk gösterme gibi eğilimlere yol açabileceği düşünülmektedir (Altunel vd., 2008).

2.1.1.1.5.2. Hipokampus

Hipokampus şekil olarak deniz atına benzediği için Yunanca, deniz atı anlamına gelen hippocampus (Yunanca: ιππος, *hippos* = at, κάμπος, *kamos* = deniz) adı verilmiştir (Songur vd., 2001). Hippokampus temporal lobun iç yüzeyinde ve önden arkaya doğru yay çizerek uzanan yaklaşık 4 cm uzunluğunda bir yapıdır (Arıkan vd., 2008:79).

Hipokampus, temporal (şakak) lobun merkezinde yer alıp, hafızadan ve öğrenmeden sorumludur (Kılıçoğlu, 2007). Hemen her türlü duysal uyarı (görme, işitme, koku, dokunma, iç organ duyuları vs.) hipokampusu aktive eder. Hipokampus da ventral³³ talamus, hipotalamus ve limbik sistemin diğer bölgelerine sinyaller gönderir. Böylece, hareketlerin davranış biçimine dönüşmesinden önce limbik sistemi etkileyen hipokampus, davranışların şekillenmesine katkıda bulunmuş olur.

Hipokampusun hafıza ile alakalı merkez olduğu ifade edilmişti. Özellikle hipokampusun kısa süreli hafıza ile ilgili olduğu bilinmektedir. Kısa süreli hafıza, yeni bilgilerin depolanma kapasitesini ifade etmektedir. Bu nedenle mekanizma ne olursa olsun sağ ve sol hipokampus olmadan sözlü (verbal) veya sembolik uzun süreli anıların kalıcı olması mümkün değildir. Diğer yandan, sağ hipokampus görsel, sol hipokampus ise sözel hafıza ile ilgili fonksiyonlarda daha fazla aktivite göstermekte ve bu bölgelerin lezyonlarında da ilgili hafızalarda kayıp gelişmektedir (Songur vd., 2001:430).

Hipokampusu ameliyatla alınan kişilerin uzak hafızalarını kaybettikleri ve yalnızca 1-2 dakika önce olan olayları hatırladıkları görülmüştür. Bazı ruhsal hastalıkların tedavisinde kullanılan elektroşok tedavi (elektrokonvulzif) bu bölgeye geçici hasar vermekte ve bu hastalarda geçici süreyle hafıza kaybı ve öğrenme güçlüğü oluşmaktadır (Şenel, 2003).

Hipokampusünden ameliyatla parça çıkarılan bir hastanın, ameliyat işlemi sonrasında deneyimlediklerini hatırlayamaz hale geldiği görülmüştür. Yani *hippokampus ablasyonunun* kısa süreli belleğin uzun süreli belleğe dönüştürülmesini engellediği anlaşılmıştır (Arıkan vd., 2008:81).

Sylwester (1995) beyin ile hipokampus ilişkisini kütüphane metaforuyla anlatmaktadır. Beyni bir kütüphaneye, hipokampusu de kart kataloğuna benzetir. Örneğin Alzheimir hastalığında hipokampus nöronları yok olmaktadır. Bu durum kütüphane örneğinde, kartların kaybolması anlamına gelir. Bilgi, yani kitaplar hala kütüphanede olmasına rağmen onlara erişmek mümkün değildir (Cengiz, 2004).

Beynin hatırlama ile ilgili ana merkezlerinden hipokampus ile amigdala arasında farklılık vardır. Hipokampus kuru gerçekleri hatırlarken, amigdala ise bir takım bağlantılar kurarak hatırlama yoluna gider. Mesela bir kişi bir kişiyle karşılaştığında, o kişiyi daha önce tanıyıp tanımadığı hipokampus yoluyla hatırlanırken, o kişiden hoşlanıp ya da hoşlanılmadığı ise amigdala tarafından gerçekleştirilmektedir. Geçmişte yaşadığımız korku dolu bir anın benzerini tekrar yaşadığımızda aynı korku ve endişeyi hissetmemiz amigdalanın fonksiyonudur (Cöngeloğlu, <http://www.gata.edu.tr/dahilibilimler/cocukruh/beyin.htm>).

1950 yılında, insanda hipokampusu içine alacak şekilde temporal lobun medial parçalarının iki taraflı çıkarılmasından sonra Klüver-Bucy Sendromu (bkz. s.) ile beraber, belirgin bir şekilde hafıza kaybının olduğu görülmüştür. Bazı araştırmalar B vitamini eksikliği ve alkolün, hipokampustaki nöronlarda hasar meydana getirdiğini göstermiştir. Metabolik

³⁰ Ablasyon: Dokunun cerrahi operasyonla alınması veya tahribi.

³¹ Amigdala hasarının mutlaka iki taraflı olması gerektiği, tek taraflı lezyonlarda sendromun oluşmadığı yaygın bir kanı iken tek olgu bildirimleri sol temporalalektomi ve sağ amigdala hasarı sonrasında da benzer belirtilerin olabileceğini göstermektedir. Klüver-Bucy Sendromu'nun yalnızca amigdala lezyonuna özgü olmadığı, frontal lob hasarında da benzer belirtilerin olabileceği belirtilmektedir (Savrun, 2008: 86-88).

³² Agnozi, ilgili uzuvda herhangi bir bozukluk olmadan sinir sisteminin belirli bir yerindeki lezyondan ileri gelen algı kaybı veya yokluğudur.

³³ Ventral: Genellikle anteriorla eş anlamlı, beyinde alt yüzeye yakın bulunmak.

(alkolizm, tiamin eksikliği gibi) veya mekanik (enfarktüs, kanama veya cerrahi gibi) nedenlerden dolayı, hipokampusun iki taraflı lezyonu sonucu yeni hatıraların kaydedilememesi ile ilgili bir amnezi durumu vardır ki buna Korsakoff Sendromu (Dismnezik Sendrom) adı verilir. Bu hastalar rahatsızlanmadan önce öğrendiği karmaşık işleri başarabilirler. Fakat bundan çok daha basit, ancak yeni öğrenilmiş becerileri uygulayamazlar (Songur vd., 2001:430).

2.1.1.1.5.3. Hipotalamus

Hipotalamun, küçük bir kesme şeker büyüklüğünde olup, talamusla hipofiz salgı bezinin 34 arasında yer almaktadır. Sinir sistemiyle hormonal sistem arasındaki bağlantı hipotalamus tarafından gerçekleştirilir. Hipotalamus; beden ısısı, açlık, susuzluk, annelik davranışları, doğum ve süt salgılama, uyku ve cinsellik gibi içgüdüsel davranışları yönetir (Wolfe, 2001; Arıncı ve Elhan, 1993, s. 121; Doksat ve Savrun, 2001, s. 132).

Hayvanlar üzerinde yapılan deneylerde, hipotalamusun elektrikle uyarılması sonucu, hayvanın spermini boşalttığı (ejakülasyon), hipotalamusun tahribinde ise cinsel gücün kaybolduğu görülmüştür (Alsan, 1991:6-9).

Hipotalamus insan ya da hayvan vücudunun esas fonksiyonlarını, vücudun ihtiyaçlarına göre yapılmasını sağlar. Vücut suyunun, vücut ağırlığının ve vücut sıcaklığının normal durumlarda muhafazasını kontrol eder, stresli durumlara karşı reaksiyon gösterir. Kısaca bütün vücut organlarının fonksiyonlarında düzenleyici görevleri vardır ve homeostasisi sağlar. Hipotalamus fonksiyonlarının çoğu homeostasis yöneldir (Noyan, 2000:303). Kısaca hipotalamus vücudun termostatıda benzetilebilir.

Ayrıca hipotalamus davranışların hormon kontrolünün de merkezini teşkil eder. Bu nedenle de çok sayıda nörokimyasal madde içerir (Yemez ve Alptekin, 1998: 23; Yurdakoş, 2008:98). Hipotalamusun ufak bir zedelenmesi veya yakınında bir tümörün bulunması, vücudun kendi kendini kontrol yeteneğinin kaybolmasına yol açar (Smith, 1993:296). Teitelbaum (1975) fareler üzerinde yaptığı araştırmada, hipotalamusun belirli bir noktasını tahrip edince farenin çok yemeye başladığını ve aşırı ağırlık kazandığını gözlemlemiştir. Aynı araştırmacı başka bir farenin hipotalamusunun o noktaya yakın başka bir yerini tahrip ettiğinde, farenin iştahının tamamen ortadan katıldığını gözlemlemiştir, fare açlıktan ölecek duruma geldiği halde verilen yiyeceğe ilgi göstermemiştir (Cüceloğlu, 1997:68).

Pek çok psikiyatrik bozuklukta (özellikle depresyonda) hipotalamus-hipofiz-troid ve hipotalamus-hipofiz-adrenal korteks akslarında anormallikler tespit edilmiştir. Hipotalamusun deneysel olarak uyarılması sonucu bir çok duygusal yanıtın ortaya çıkarıldığı gösterilmiştir. Lateral hipotalamusun uyarılması, susama ve açlık duygusunun ortaya çıkması dışında, genel aktivite düzeyini artırarak öfke ve saldırganlık davranışına yol açar. Buna karşın hipotalamusun ventromedial çekirdeğinin uyarılması sonucu ise, hayvanların sakinleştiği görülmüştür. Hipotalamusun çeşitli alanlarının uyarılmasına bağlı olarak seksüel dürtüler artar. Hipotalamusun ventromedial alanlarının çift taraflı lezyonlarında en ufak provokasyona karşı bile aşırı öfke ile birlikte vahşice davranış gözlenir (İşiloğlu, 2006: 30). Psikotropik ilaçların çoğu, hipotalamik alanın içindeki epinefrin, norepinefrin, serotonin, dopamin veya endorfin seviyelerini ifade eden kimyasal taşıyıcıların seviyelerini ya artıran veya düşüren etki yapar (<http://www.themodernreligion.com/health/food.html>).

2.1.1.1.5.4. Talamus

Talamus, koku duygusu dışında, duyu organlarından gelen bütün duyguların toplandığı yerdir. Bir başka deyişle talamus, duyu organlarının sınıflandırılmasında önemli görevler üstlenmiştir. Vücudun değişik bölgelerinden gelen bilgiler talamusta değerlendirilerek, beyin kabuğunda ilgili alanlara gönderilir. İşbirliği içinde çalışan talamusta acı, sıcaklık, tatlı, güzel, kötü, çirkin, v.b. duyu organları tanımlanır ve sınıflandırılır (Tokcan, 2007). Kısaca talamus, duyu organlarının (input) alınması ve dağıtılmasında önemli bir merkezdir (Kılıçoğlu, 2007:135).

2.1.1.2. Omurilik (Medulla Spinalis)

Omurilik (Medulla Spinalis) omurga denilen kemik bir yapının içinde boyundan kuyruk sokumuna kadar uzanan ve

³⁴ Hipofiz bezi (pituitary gland) hipotalamus'un hemen altında ve ona küçük bir köprü ile bağlı olarak bulunan nohut büyüklüğünde oldukça küçük bir iç salgı bezidir. Bütün iç salgı bezlerini denetler. Bu anlamda hipofiz, endokrin ve sinir sistemi arasındaki en büyük organizasyon ağı kontrol eder. Bundan dolayı hipofiz bezine iç salgı bezlerinin orkestra şefi denilmektedir. Vücudun uzun dönemli büyüme, günlük fonksiyonları ve üretkenlik yetenekleri ile ilişkili olarak bir kontrol merkezi olarak çalışır. Büyümeden üremeye, su emiliminden kan basıncı dengesine kadar birçok organın kontrolünü sağlayan hormonları üretir ve kana verir. Hipofiz bezinin Adenohipofiz ve Nörohipofiz olmak üzere iki alt lobu vardır. Bu bölümlerden salgılanan hormonlar;

•FSH / LH : Dişi ve erkeklerde eşey hücrelerin gelişiminden sorumludurlar. FSH erkeklerde sperm üretimini, dişi bireylerde ise yumurta üretimini uyarır. LH hormonu ise dişilerde Progesteron adı verilen bir hormonun üretiminden sorumludur. Bu hormon dişilik karakterlerin kazanılması açısından önemlidir.

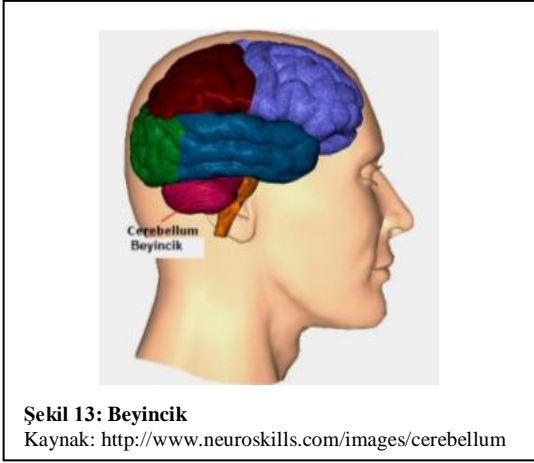
•TSH: Troid bezinin çalışmasından sorumludur.

•ACTH : Böbrek üstü bezlerinin çalışmasını kontrol eder.

•STH / GH : Büyümeyi sağlarlar. Bu hormonlar kemikleri, iç organları, yumuşak dokuları ve kıkırdakları meydana getiren hücrelerde mitoz aktivitesini uyarır. Mitoz aktivitesi uyarılınca hücreler bölünürler ve çoğalmaya başlarlar. Böylelikle iç organlarda ve kemik dokularında miktarca artış meydana gelir, birey büyümeye başlar. Hormon az olursa gelişim durur ve birey cüce kalır. Büyüme hormonunun fazla olarak kana karışması genç yaşta bireyin süratli ve aşırı boy atmasına yol açar.

•PRL : Dişi bireylerde meme bezlerinden süt salgınmasında uyarıcı bir etkiye sahiptir. Özellikle doğum sonrasında süt bezleri yüksek aktivite gösterir, böylelikle bebeğin ihtiyaç duyduğu süt fazlasıyla üretilmiş olur.

•Oksitosin: Düz kasları etkilemektedir. Çocuk doğururken kadınların iç rahim kaslarının kasılmasını sağlayarak bebeğin dışa doğru itilmesini sağlar. (Cüceloğlu, 1997: 86; <http://www.genbilim.com/content/view/2348/33/>)



ortasında yine boydan boya bir kanal içeren merkezi sinir sisteminin bir parçasıdır. Omurilik, etraftan gelen bilgilerin merkezi sinir sistemine girdiği ve merkezden gelen emirlerin çevresel sisteme aktarıldığı yerdir. Aynı zamanda, refleks (ani ve istemsiz hareketler), omurilik tarafından kontrol edilir. Refleks şursuz ve hızlı bir biçimde cereyan ederler. Şursuzdur çünkü, hareket kararı beyinden değil, omurilikten gelir; ve hızlıdır, çünkü, beyine gidip geri dönmeye oranla çok daha kısa bir yol izler. Omuriliğin hasar görmesi hem bilinçli hareketliliğin kaybına yol açar, hem de refleks hareketliliğinin kaybına neden olur (Vural, 1999).

2.1.1.3. Beyincik (Cerebellum)

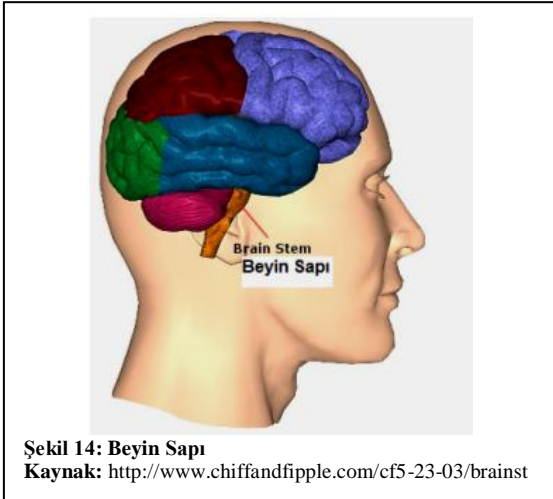
Beyincik, beyin ile beyin sapı arasında bulunur. Beyin gibi korteks ile kaplıdır ve üzerinde girintili çıkıntılar vardır. Bu yapıya küçük beyin de denir. Beyincik, hareketlerin koordinasyonundan sorumludur (Madi,

2011:58-59).

Sıçramak, koşmak, yürümek ya da sabit durmak gibi, hareketlerin düzenli ve amaca uygun olarak yapılmasına yardım eder. İç kulaktaki yarım daire kanallarından aldığı bilgilere göre kaslara emirler vererek vücudun dengesini, kasların düzenli ve uyumlu çalışmasını sağlar (Vural, 1999:220).

Beyincik, vücudun denge kontrolüdür. Denge, bilhassa yürüme esnasında sağlanır. Ayrıca peşpeşe yapılan takip hareketleri (bir adımın öbürünü takip etmesi) beyincik sayesinde mümkün olur. Beyincikte bilinçli algılama yetisi bulunmadığı için, beyincığın yıkıma uğraması ya da kesilerek tümüyle çıkarılması duylarda ve zekada herhangi bir bozukluğa yol açmaz. Fakat beyincığı hasta olan kişi ayakta zor durur, iki tarafa sallanır, başı döner, düşmemek için ayaklarını yanlara açar, ölçsüz sallanarak yürür.

Beyincik beyinden daha küçük olmasına rağmen beyincikteki nöron yoğunluğu, beyindeki nöron yoğunluğundan daha fazladır. Beyincik, frontal, temporal, parietal lob ve daha birçok bölge ile yoğun ilişki içindedirler. Son yıllarda yapılan çalışmalarda beyincığın bilişsel işlevlerde de görevleri olduğu ispatlanmıştır. Pet, fMR gibi beyin görüntüleme çalışmaları, tüz tanıma, dikkat toplama, bellek ile ilgili işlevlerde beyincik gölgesinin de görev aldığını ortaya koymuştur (Madi, 2011:58-59).



2.1.1.4. Beyin sapı (Brain Stem)

Beyin sapı, beyin ile omuriliği birbirine bağlar. Omurilikten gelen sinirler, beyin sapından geçerek beyne gider. Beyne mesaj taşıyan bütün yollar beyin sapından geçer. Aynı şekilde beyinden başlayan yollarda beyin sapından geçer. İstem dışı çalışan solunum, sindirim, boşaltım ve dolaşım organlarının hareketleri, kanın damarlarda dolaşması, kalbin atım düzeni, uyku ve uyanıklık, dikkat ve bunun gibi bir çok temel yaşamsal etkinlik, beyin sapı tarafından kontrol edilir (Demirsoy, 1999). Beyin sapı bireyin kontrolü dışında

yaşamsal önemi olan otonom fonksiyonları denetler (Erduran-Avcı ve Yağbasan, 2008:6).

Bu bölgedeki hasarlar kalbin ve solunumun durmasına yol açarak ölüme neden olmaktadır. Ancak, beyin sapı tek başına bu işlevleri kontrol etmekte yetersiz kalabilmektedir. Beyin sapının üst merkezlerle bağlantısı kesildiğinde, bir süre sonra kalp ve solunum durmasına neden olmaktadır (Şenel, 2003: 4).

2.1.2. Periferik Sinir Sistemi (Peripheral Nervous System)

Periferik sinir sistemini, beyinden ve omurilikten çıkan sinirler oluşturur. Periferik sinir sistemini, merkezi sinir sistemini vücut çevresinin en uzak noktaları ile birleştiren karmaşık bir sinir ağıdır. Bu sistem, otomatik olarak gerçekleşen yani kendi istem dışı fonksiyonlarla ilgili uyarılar iletir. Kalbin, salgı bezlerinin ve iç organların faaliyetini düzenlemekle yükümlüdür. Hem duyu uyarılarını hem de hareket uyarılarını taşır (Demirsoy 1999:329).

Periferik sinir sistemi reseptörler aracılığı ile iç ve dış ortamdan aldığı bilgileri merkeze, merkezin emirlerini ise bu emirler doğrultusunda yanıtı oluşturacak organa (effektör organ) götüren sistemdir. Effektör organlar ise kas ve salgı bezi hücreleridir. Periferik sistemin reseptörlerle merkez arasında bağlantı kuran nöronlarına duyu nöronları (afferent nöronlar), merkez ile effektör organ arasında bağlantı kuran nöronlarına motor nöronlar (efferent nöronlar) denilmektedir (Tunçer, N. ve Varcan, 1991; Noyan, 2000:230; Cüceloğlu, 1997:65; Birsöz ve Turgay, 1994:47).

Periferik Sinir Sistemi fonksiyon yönünden somatik (istemli) ve otonom (istemsiz) olmak üzere iki bölüme ayrılır (Zarko-

Bahar ve Atkin, 2009; Silbernagl, ve Despopulos, 1989). Somatik sinir sistemi dış ortam değişiklikleriyle, vücudun istemli hareketlerini kontrol eder. Otonom sinir sistemi vücudun istem dışı faaliyetlerini düzenler. Otonom sinir sistemi, sempatik ve parasempatik olmak üzere iki bölümden oluşur.

3. BEYNİN KİMYASAL YAPISININ KİŞİLİK ÜZERİNDEKİ ETKİSİ

Beynin içerisinde milyarlarca nöron birbirleriyle ve uzaktaki nöronlarla sürekli iletişim halindedir. Basit ya da karmaşık her türlü davranış, beynin değişik bölgelerinde yer alan bir grup nöronun etkinliği ile gerçekleşir. Beynin çalışabilmesi için nöronlar arasında iletişim zorunludur. Nöronlar yapı ve fonksiyonları bakımından onbinden fazla çeşitleri olduğu tahmin edilmektedir. Nöronlar birbirleriyle sağlıklı iletişim kurduğu takdirde, beyin çevresinde olup biteni algılayabilir, yorumlayabilir, davranışsal yanıtlar oluşturabilir ve bilgileri kaydedebilir.

Bir nörondaki akson ucuyla, başka bir nörondaki dendritin karşılaştığı bağlantı yeri sinaps olarak ifade edilmektedir. Sinapsta, sinyali ileten akson ucu ve sinyali alan dendrit birbirine değmez. Aksonların ucunda nörotransmitter (sinirsel iletim maddeleri) denilen kimyasal maddeler salgılanır. Nörotransmitter, nöronlar arasındaki iletişimi sağlayan kimyasal salgılardır. Sinaps bölgesinde aksonun ucundan salgılanan nörotransmitter, sinyali iletimin gerçekleşeceği diğer hücreye iletilmesini sağlar. Böylece, nörotransmitter sinyali, bir nörondan başka bir nörona iletir. Kısaca nöronlar nörotransmitterler sayesinde haberleşir ve haberleşmede kişinin belli davranışlarda bulunmasına neden olur.

Sinir sistemi boyunca sinirsel sinyaller nörotransmitterler (kimyasal taşıyıcılar) yardımıyla iletilir. Bir ismi hatırlamak, bir cümleyi ezberlemek, bir bedensel hareketi yapmak, bir duygu yaşamak ve daha binlerce ruhsal ve bedensel işlev beyin içindeki ve dışındaki bölgelere nörotransmitter aracılığıyla iletilir. Nörotransmitter maddelerinin azalması veya çoğalması bu işlevlerin aksamasına neden olabilir.

Şimdiye kadar nörotransmitter olarak fonksiyon gösteren 100 civarında kimyasal madde belirlenmiştir. Burada merkezi sinir sisteminde sıklıkla bulunan ve üzerinde en fazla araştırmalar yapılmış olan nörotransmitterler (dopamin, serotonin, norepinefrin vb.) ve bu transmittlerin kişilik ve davranış üzerindeki etkilerine yer verilecektir.

3.1. Dopamine

Dopamin, vücutta doğal olarak üretilen bir nörotransmitterdir. Dopaminin bir nörotransmitter olarak görevi, beyne gelen bilgileri bir sinir hücresinden diğerine aktarmaktır. Dopamin, dikkat, bağımlılık, ödül arama, davranışları ayarlamakta ve hormonal düzenlemelerde fizyolojik olarak önemli rol oynamaktadır (Çelik vd., 2008).

Beynin ödülendirme sisteminde en etkili nörotransmitter dopamindir. Farklı bir ifadeyle dopamin, beyin ödüllendirme sistemi (nükleus akübens) üzerinde özellikle haz duygusu ile ilişkilidir (Uzay, 2006). Herhangi bir nesne veya yapılan herhangi bir etkinlik dopamin salgılanmasını tetiklediği müddetçe kişi, dopamini salgılayan bu nesne veya etkinliklerden zevk alır. Örneğin yenen güzel bir yemek, akşamları arkadaşlarla yapılan bir sohbet, buz gibi havada sıcağı bir eve girmek, bunların hepsi yaşanan an içerisinde beyinde dopamin maddesinin salgılanmasına sebep olur. Bir etkinlik kişinin beyinde dopamin salgılanmasına yol açarsa, kişi zevk duyar; zevk duyduca bu etkinliği tekrar etmek ister. Elbette ki her olaydan aynı şekilde zevk alınmaz. Bazı uyarıcılar kişiye daha çok zevk sağlar. Böyle durumlarda kişinin beyinde dopamin salgılayan hücreler daha çok çalışır. Ancak ne yazık ki kişi dopamin, uyarıcının yararlı mı yoksa zararlı mı olduğu konusunda bilgi sahibi değildir. Dopaminin tek görevi zevk alabilmeyi sağlamaktır (Sayar, 2010).

Bundan dolayı dopamine haz molekülü ya da anti-stres molekülü de denilmektedir. Dopamin sinaptik aralığa salındığında, birçok dopamin reseptörü uyararak (stimüle ederek), stres hissinin azalmasına ve kişinin kendini daha rahat hissetmesine neden olabilmektedir (Öztürk vd., 2007; Arkar, 2004)

Beyinde dopamin salgılanmasının azalması sonucunda ise anhedoni (haz yitimi)³⁵ ortaya çıkmakta ve haz duygusu yetersiz kalmaktadır. Major depresyonun ana belirtilerinden biri olan ilgi ve istek kaybı ve günlük aktivitelerden zevk alamama durumuna, beyin düşük dopamin salgılanması neden olmaktadır (Uzay, 2006).

Manik bozukluklarda dopamin artışından (hiperaktivitesinden) söz edilmiştir. Anormal dopamin aktivitesinin büyük oranda arttığı hastalarda da şizofreni tehlikesi yüksek olduğu bildirilmiştir. Şizofreni hastalığının tedavisinde dopamin almaçlarını (reseptörlerini) bloke eden, yani beyindeki dopaminin etkisini azaltan ilaçlar kullanılmaktadır (Birsöz ve Turgay, 1994; Ertuğrul ve Rezaki, 2006).

Yapılan çalışmalarda dopamin sisteminin aynı zamanda dürtüsel seçim yapma ile yakından ilgili görünmektedir (Yazıcı ve Yazıcı, 2010). Amerika'da Vanderbilt Üniversitesi tarafından yapılan araştırmada, en çok risk alan kişilerde, neşe, keyif duygusu yaşatan dopamin hormonunun farklı bir şekilde salgılandığı belirlenmiştir. Normalde dopamin hücrelerinde hormonun aşırı salgılanmasını engelleyen ve hormon üretimini azaltan otoreseptörler mevcuttur. Araştırmada, risk ve tehlikeye atılan, heyecan arayan, rahatça para harcamaya yatkın kişilerin bu otoreseptörlerinin daha az sayıda olduğunu sonucuna ulaşılmıştır. Örneğin, düşünmeden para harcamak ve fevrilik gibi düşüncesizce davranışların ve tehlikeye atılmanın otoreseptörlerin düşük seviyesiyle ilgili olduğu ifade edilmiştir. Ayrıca dopamin yoğunluğunun bir kişinin garip, yeni veya değişik şeyleri deneme arzusuyla bağlantılı olduğunu ve dopamin düzenlemesinin iyi olmadığı kişilerde,

³⁵ Anhedoni, (haz yitimi) normalde zevk alınması gereken faaliyetlerden zevk alamama, yaşam zevkinin kaybolması durumunu ifade eden bir psikolojik rahatsızlıktır. Haz yitimi genellikle psikotik depresyonlarda karşılaşılan bir durumdur. Ayrıca şizofreninin negatif belirtileri arasında yer almaktadır.

dopamin salgısını tetikleyen garip davranışlara karşı bir eğilim olduğu belirtilmiştir (<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/7802751.stm>; <http://www.e-psikiyatri.com>).

Yapılan araştırmalar dikkatini toplayamayan, kafa yoran şeylerden sıkılan, aceleci, sabırsız, çok konuşan, unutkan, dağınık, sık eşya kaybeden, kıpır kıpır yerinde duramayan bu insanlarda dopamin az salgılandığı ortaya konmuştur. Nitekim beyinde dopamin miktarını arttıran ilaçlarla bu kişilerde belirgin düzelme görülmektedir (Serdaroğlu ve Elik, 2007).

Dopamin salınımının normal değerlerin altına düşmesi (hipodopaminerji) sonucunda, kişinin hedefe yönelik davranışların icrasında bozulma olur. Farklı bir ifadeyle beyinde yeterli miktarda dopamin salgılanamazsa vücudun hareket ve denge işlevleri olumsuz yönde etkilenir. Dopamin azalması ile vücutta titreme, yavaş hareket etme gibi hareketlerle karakterize olan rahatsızlıklar başlar. Bu kapsamda yapılan çalışmalar, dopamin eksikliğinin uzun süreli devam etmesi durumunda ya da vücudun yeterli miktarda dopamin üretemediği durumlarda Parkinson hastalığının ortaya çıkma ihtimalinin çok yüksek olduğunu kanıtlamıştır. Parkinson hastalığının tedavisinde, dışarıdan verilen dopamin kullanılmaktadır. Beyindeki dopamin fazlalığı sonucunda ise tourettes sendromu³⁶ ortaya çıkabilmektedir (Serdaroğlu ve Elik, 2007).

Bağımlılık yapan maddelerin ortak ve en önemli özelliklerinden biri, dopamin salgılanmasını artırma yoluyla beyin ödüllendirme sistemini uyarmaktır. Bu yönüyle dopaminin artışının alkol ve madde bağımlılığının gelişmesinde de önemli bir rolü vardır (Uzbay, 2006). Madde kullanımında kesilme durumunda ortaya çıkan titreme gibi belirtiler Parkinsonlu hastalarda görülen bozulmalara benzer. Yapılan çalışmalar kronik alkol alınımında beyinde dopaminerjik sistemin faaliyetinin yavaşladığını göstermektedir. Başlangıç alkol kullanımında dopamin salınımı artarken uzun kullanımda dopamin salınımı azalmaktadır.

Yapılan araştırmalar içki, sigara, alkol gibi madde bağımlılığı dışında kumar, alışveriş, spor, siber seks ve teknoloji bağımlılığının da dopamin salgısı ile doğrudan ilişkili olduğunu göstermiştir (Tahran, 2009).

3.2. Serotonin

Serotonin, beyin sapında bulunan Raphe çekirdeği tarafından imal edilen bir nörotransmitterdir. Birçok çalışmada serotoninin morfogenez³⁷, glial hücrelerin çoğalması, nöronal farklılaşma ve bağlantıların oluşmasında rol aldığı gösterilmiştir (Fiş ve Berkem 2009).

Serotonin diğer sistemlerin nörotransmitter salgılamalarını kontrol ederek değişik mizaç durumları, duygudurum, anksiyete, düşünce, oryantasyon, iştah, hiddet, dürtü (impuls) kontrolü ve seksüel aktivitenin düzenlenmesinde etkili olup üretimi ve metabolizmasındaki değişiklikler bir çok farklı davranışların ortaya çıkmasıyla ilişkilendirilmektedir (Uğur, 2008; Işıloğlu, 2006; Hazar, 2006; Yazıcı ve Yazıcı, 2010)

Aynı zamanda serotonin içe döndürülen öfke kontrolü üzerinde frenleyici bir rol oynar ve insanın kendi öfkesini kendine yönlendirmesine engel olur (Uğur, 2008)

Serotonin, depresyon belirtileriyle ilişkisi bulunmuş bir nörotransmitterdir. Serotonin uykuyu, ruh halini, ani ve aşırı istekleri ve iştahı düzenler. Düşük serotonin miktarı, sinirli, huzursuz ve depresif ruh hallerine yol açabilir. Vücuttaki serotonin miktarını arttırmanın yollarından birisi, şeker ve karbonhidrat açısından zengin yiyecekler yemektir (Çikolata yemenin mutluluk sağlamanın nedeni bu şekilde açıklanmış olmaktadır).

Beyinde serotonin kimyasalı salındığında kan damarları kasılarak daralır; serotonin düzeyi düştükçe damarlar genişler. Açlık, yorgunluk, stres, yemek, ışık ve ilaçlar gibi faktörlerin tamamı insan vücudundaki serotonin düzeyini etkilemektedir. Stres ve düşük kan şekeri serotonin düzeyini düşürürken; oksijen, kusma, içinde aminler bulunan gıdalar (peynir, çikolata, portakal, mandalina, domates) ve içinde triptofan isminde bir çeşit amino asit bulunan gıdalar (süt, hindi eti) serotonin düzeyini yükseltmektedir. Bunun dışında insan vücudundaki serotonin düzeyini, çeşitli hormonlar da etkilemektedir. Örneğin kadın vücudundaki östrojende (kadınlık hormonu) artma, serotonin düzeyinde de bir artışa neden olmakta; aynı şekilde, kadınların âdet görmeleri sırasında, östrojen hormonlarında düşüş olması, serotonin düzeyini de düşürmekte ve bu durum, kan damarlarının aşırı genişlemesi sonucu, kadınlarda migren başlamasına neden olabilmektedir (<http://www.saglikbilgisi.com/kelime/Serotonin>)

Depresyon, anksiyete, sosyal fobi, şizofreni, obsesif kompulsif, şiddet ve saldırganlık, yeme bozuklukları, bulantı ve kusma gibi birçok bozukluğun etiolojisinde serotonin yer aldığı bildirilmiştir Işıloğlu, 2006; Uzbay, 2004; (http://www.ctf.edu.tr/farma/deniz_serotonin_reseptorleri.pdf)

Depresyonlu hastaların serotonin düzeylerinin düşük bulunması (Uğur, 2008) serotoninin, depresyon patogenezinde rolü olduğunu göstermiştir. Serotonin düzeyini etkileyen fluoksetin gibi ilaçlar, depresyon tedavisinde kullanılmaktadır. Özkıyım (intihar) sonucu ölen kişilerde yapılan incelemelerde de beyindeki serotonin düzeylerinin düşük olduğu belirlenmiştir Yemez ve Alptekin, 1998; Uğur, 2008; Birsöz ve Turgay, 1994; Uğur, 2008) Yapılan başka bir çalışmada

³⁶ Tourette sendromu aynı şekilde tekrar tekrar meydana gelen istemsiz, hızlı, ani hareketler veya sesler içeren tiklerle karakterize edilen nörolojik veya "nörokimyasal" kalıtsal bir rahatsızlıktır. İnsanların içinden geleni istemsiz olarak dışarı vurmasıdır.

³⁷ Vücudun bir kısmının ya da özel bir organın şekil, büyüklük ve diğer yapılarının gelişimidir. Canlıların şekil alması olgusu ve sürecidir,canlının şekillenmesidir.

serotonerjik işlevin zarardan kaçınma ile ters ilişki içinde olduğu belirlenmiş olup, serotonin azlığı, anksiyeteye yakınlık ile ilişkilendirilmiştir (Ak vd., 2009).

Serotonin seviyesinde düşmenin obsesif kompulsif bozukluğa neden olduğu da ifade edilmektedir. Serotonin seviyesini artıran ilaçlar bu nedenle obsesif kompulsif bozukluk tedavide kullanılmakta ve tedavi edici etkisi görülmektedir. Serotonin, dinlendirici uykunun sağlanması ve ağrı algılanmasında rol oynayan bir nörotransmitterdir. Hayvan ve insan çalışmalarında, merkezi sinir sisteminde serotonin metabolizmasının uyku, ağrı duyarlılığı ve duygu durumun düzenlenmesinde rol oynadığı gösterilmiştir. Birçok hayvan çalışmasında, beyin serotoninerjik aktivitesiyle ağrı arasında ters ilişki olduğunu saptanmıştır (Çapacı ve Hepgüler, 1998).

Serotonin miktarının yeterli seviyede olması ayrıca ani ve aşırı isteklerin kontrolünü de sağlayarak, kişinin yemeden önce düşünemesine de yardımcı olacaktır. Bundan dolayı serotonin eksikliğinin, agresif davranışlar ve dürtüsellik (impulsivite) ile ilişkili olduğu bildirilmiştir (Yorbık vd., (2004; Unis vd. 1997). Dürtüsellik ortama uygun olmayan veya aşırı riskli, olgunlaşmamış, iyi planlanmamış ve çoğunlukla istenmeyen sonuçlara yol açan çeşitli davranışları kapsar. Dürtüsellik sabırsızlık, dikkatsizlik, risk alma, heyecan arama, zevk arama, zarar görme ihtimalini düşük hesaplama ve dışadönüklük gibi özellikler ile kendini gösterir. Dürtüsel davranışların üç boyutu olduğu kabul edilmektedir. Bunlar; (1) eylemlerin sonuçlarını düşünmek için eldeki bilgileri kullanamamak; (2) daha sonra elde edilecek daha büyük bir ödül için o an elde edilecek küçük bir ödülün vazgeçememek; (3) yerleşmiş güçlü motor tepkileri baskılamakta eksiklik. Dürtüsel karar verme ya da dürtüsel seçim yapma eylemlerin diğer muhtemel seçenekleri veya sonuçları yeterince düşünmeden başlatılması olarak tanımlanır. Serotonin (5-hidroksitriptamin, 5-HT) dürtü kontrolüyle yakından ilgili olduğu yapılan araştırmalarda ortaya konmuştur. Beyindeki serotonin düzeylerindeki azalmanın davranışın inhibisyonunu³⁸ azalttığı belirtilmiştir. Yapılan deneysel çalışmalar sonucunda beyinde serotonin eksikliğinin dürtüsel seçimlerin artışına yol açtığı bildirilmiştir. Bunun aksine, serotonin düzeyinin artırılması ise dürtüsel seçim yapma davranışının azalmasına neden olmaktadır. Beyin omurilik sıvısında serotonin düzeyi düşüklüğü ile maymunlarda risk alma davranışı, ve insanlarda dürtüsel saldırganlık, şiddet ve intihar davranışı arasında ilişki olduğu bildirilmiştir (Yazıcı ve Yazıcı, 2010, 256-262).

3.3. Norepinefrin (NE-noradrenalin)

Beyinde noradrenerjik nöronlarının (norepinefrin taşıyan hücreler) çoğunun bulunduğu merkez (locus seruleus), davranış, duygudurum, duygular ve hareketler gibi işlevleri yerine merkezdir. Noradrenerjik sistem duygudurumun, kan basıncı ve kalp atım sayısının düzenlenmesinden sorumludur. Artmış noradrenerjik aktivite anksiyete, mani, aşırı tetikte olma ve beyin ödüllendirme sisteminin uyarılması ile ilişkilidir. Ayrıca noradrenerjik sistemin aşırı salgılanmasının, duygudurum ve anksiyete bozuklukları ile şizofreninin bazı belirtilerinin ortaya çıkmasında etkili olduğu görülmüştür (Uzbay, 2006; Ertuğrul, 2008).

Azalmış noradrenerjik aktivitenin depresyon, motivasyon azalması, yaşamdan zevk almanın ortadan kalkması, libidoda azalması, dikkat ve konsantrasyon azalması, işlevsel bellekte yetersizlik, bilgi işleme süreçlerinde yavaşlama ve yorgunluk ile de ilişkili olduğu belirlenmiştir. Depresyon etiolojisinde özellikle norepinefrin ve setonin (5-HT) etkinliğinde azalma olduğu en çok kabul göre bulgulardan biridir (Uzbay, 2006; Yemez ve Alptekin, 1998; Uğur, 2008; Madi, 2011).

3.4. Glutamat

Glutamat, beyinde en bol bulunan nörotransmitterdir. Glutamatın merkezi sinir sisteminin hem fizyolojisinde hem de patofizyolojisinde önemli roller üstlendiği düşünülmektedir. Merkezi sinir sisteminin değişik bölgeleri arasındaki iletişimde ve döngülerde glutamaterjik yollar önemli yer tutmaktadır (Tural ve Önder, 2002)

Glutamat merkezi sinir sisteminde uyarım yapan nörotransmitterdir. Yani diğer nöronları tetikleyen moleküllerdir. Bu molekülün öğrenme ve bellekle yakından ilişkili olduğu belirlenmiştir (Ertuğrul, 2008; Madi, 2011). Beyinde aşırı glutamat salınımının, depresyon, mani ve panik atakların oluşumu ile şizofreni gelişiminde rol oynadığı belirlenmiştir. Aynı zamanda beyinde aşırı glutamat salınımı, nöron hasarlarına (nöronların dentritlerinde kırılma ve bozulmalar oluşur) yol açmaktadır (Uzbay, 2006) Anksiyete, uykusuzluk ve epilepsi tedavisinde kullanılan ilaçların glutamat aracılığıyla etkilerini gösterdikleri ifade edilmektedir. Glutamat aktivitesini azaltan ilaçların aynı zamanda GABA aktivitesini arttırdıkları bulunmuştur (Birsöz ve Turgay, 1994).

3.5. GABA (Gamaaminobutirik Asit)

GABA beyinde sinir uyarımını baskılayan (inhibitör)³⁹ nitelikte bir nörotransmitterdir. Sakinleştirici ilaçlar, beyindeki GABA'nın etkisini artırarak işlevlerini yerine getirmektedir. "GABA" uyanık kalmayı sağlayan merkezleri baskılayarak uykuyu getirmektedir (Şenel, 2003)

Anksiyetenin moleküler patofizyolojisinde GABA azlığının rolü olduğu ileri sürülmüştür. Epilepsinin nedeni (etiolojisi) ile ilişkili olarak ileri sürülen çeşitli teoriler içinde en çok kabul görenlerinden biri GABA işleyişindeki bozukluk ile ilişkili olanıdır. Ölüm sonrası (postmortem) yapılan otopsi çalışmalarında, beyindeki GABA sentezinin azaldığı, GABA ile ilgili nöronlarda bozulmaların olduğu saptanmıştır. Antiepileptik (epilepsi önleyici) ilaçlar beyindeki GABA aktivitesini

³⁸ İnhibisyon: Bir süreç, eylem ya da davranışın durdurulması anlamına gelmektedir.

³⁹ Kimyasal bir tepkimeyi yavaşlatma ya da durdurma

arttırarak epilepsiyi önlemektedir. Bundan dolayı epilepsi patafizyolojisinde GABA azlığının rolü üzerinde durulmaktadır (Birsöz ve Birsöz, 1994; Uzbay, 2006). GABA'nın anksiyete ve epilepsi dışında depresyonla ilişkisine işaret eden çalışmalar da yapılmıştır. Bu çalışmalarda azalmış GABA salınımı aktivitesinin depresyonla, ilişkili olabileceği ileri sürülmüştür (Uzbay, 2006).

3.6. Melatonin

Melatonin, karanlıkta pineal bezden (epifiz bezi)⁴⁰ salgılanan uyku, üreme, cinsel olgunluk, biyolojik saat (sirkadiyen ritim), tümör gelişimi ve bağışıklık sistemi⁴¹ (immunité) gibi pek çok biyolojik fonksiyonun düzenlenmesinde rol oynayan bir nörotransmitterdir (Ölmez vd. 2000).

Melatonin esas olarak biyolojik saat düzenlemesinden sorumludur. Farklı bir ifadeyle melatoninin, vücudun biyolojik saatini koruyup ritmini ayarlamaktır. Melatonin biyolojik saati düzenlediğinden dolayı jet-lag⁴² tedavisinde kullanılmaktadır. Yapılan bir araştırmada jet-lag sonucu oluşan stresi azaltmak için, kişilere dışarıdan farmakolojik melatonin verilmiştir. Melatonin verilen kişilerin stres, yorgunluk, asabiyet, şaşkınlık, depresyon ve gerginlik düzeylerinin melatonin verilmeyen kişilere göre daha düşük olduğu saptanmıştır (Kirby vd., 1999).

Melatonin, karanlıkta salındığı için "karanlığın hormonu" adı da verilir. Kanda melatonin düzeyi, geceleri gündüzden 10 kez daha yüksektir. Bu kapsamda ölüm sonrası (postmortem) yapılan otopsi çalışmalarında, melatonin düzeyinin gece ölen kişilerde daha yüksek olduğu ortaya çıkmıştır. Melatonin gece saat 02:00 ile 04:00 arasında doruk değerlerine ulaşır. Erişkinde melatonin salgılanması genelde saat 21:00-22:00 arası başlar ve saat 07:00-09:00 arası sona erer. Melatonin salgılanması gecenin uzunluğu ile ilişkilidir. Bu ritim, gece uyuma hissinin artışına sabah ise uyanmaya katkıda bulunur. Gece ne kadar uzarsa melatonin salgılanması o kadar uzun sürer (Edoğan ve Çam 2003; Şener, 2010; Palaoglu ve Beşkonaklı, 1998).

Melatonin gece boyunca düşük seviyede salgılanması uykunun azalmasına ve bu sebeple uykuya doyum ihtiyacının artmasına sebep olmaktadır. Akşamın erken saatlerinde yeterli miktarda melatonin salgılanmaz ise uykuya dalma güçleşir, salgılanma devam etmediği takdirde, gece uyanmaları ortaya çıkar. Epifizden fazla miktarda ve uzun süre melatonin salgılandığı durumlarda ise uyku isteği devam eder (Çelik, 2011). Melatoninin salgılanması mevsimlik farklılık da gösterir. Yazın daha geç salınıırken, kışın salınım daha erken başlar. Uzun süreli melatonin salgılanması kısa günlerde, kısa süreli melatonin salgılanması ise uzun günlerde görülür. (Edoğan ve Çam (2003; Şener, 2010; Palaoglu ve Beşkonaklı, 1998).

Gün ışığının daha az alındığı kış döneminde 24 saatlik bir dönemin daha uzun süresi karanlıkta geçirilir ve bu dönemde melatonin düzeyi yükselir (Yazıcı ve Köse, 2004). Bu durumun vücudun biyolojik saati sarstığından dolayı mevsimsel depresyonla ilişkili olabileceği düşünülmektedir. Kış mevsiminde mevsime bağlı depresyon hastalarında melatonin salgılanması değiştiğinden dolayı bu hastalar için önerilen tedavilerden biri, sabah ve akşamları üç saat boyunca parlak tam spektrum ışık (2500lux) kullanmak suretiyle yapay bir uzun yaz günü oluşturmaktır. Melatonin hipotezine göre böyle bir ışık tedavisi melatonin salgısının süresini kısaltacaktır ve böylelikle bir yaz günü uzaması sinyalini harekete geçirecektir (Edoğan ve Çam, 2003).

ABD'de yapılan çalışmalarda, kronik uykusuzluk sorununun, erişkinlerin yaklaşık üçte birini, yaşlıların da çoğunu etkilediği bildirilmiştir. ABD'de gece uykusuzluğu (uyku mahrumiyeti) çeken kişiler rakamlarla ifade edilmek istendiğinde yaklaşık 45 milyon kişiyi bulmaktadır (Edoğan ve Çam, 2003). Bu uyku rahatsızlıklarının ulusal sağlık harcamalarına getirdiği yük, yaklaşık olarak 16 milyar dolar olarak (bu rakam, kazaları ve işteki verim kaybını içermemektedir) hesaplanmıştır. Uyku bozukluğu olan yaşlılarda, melatonin düzeyi, uyku sorunu olmayan aynı yaştaki kişilere oranla, dah düşük bulunmuştur. Yetişkinlere dışarıdan melatonin (farmakolojik melatonin) verildiğinde, REM (düş görme) süresi ve uku kalitesinin arttığı rapor edilmiştir (Ölmez vd., 2000)

⁴⁰ Pineal bezden (epifiz bezi), insandaki biyolojik saati (sirkadiyen ritim) kontrol eden, nöroendokrin bir organ olup, buradan salgılanan başta melatonin olmak üzere diğer birkaç hormon, birçok organ ve sistemin düzenli işletilmesine tesir eder. Konik şekilli, 5-8 mm. uzunluğunda, 3-5 mm. genişliğinde ve 120-150 mg. ağırlığında olan epifiz bezi, vücutta böbreklerden sonra kan akımının en yoğun olduğu organdır. Epifiz bezi beynin talamus bölgesinin arka kısmında yer almaktadır (Çelik, 2011). Epifiz bezi şeffah bir kıvrımda ile çevrelenmiş, ışığa duyarlı küçük bir organ olup; üçüncü göz olarak tanımlanmıştır. İnsanda beynin içerisinde iyi bir şekilde gizlenmiş olmasına rağmen; Hint felsefesinde, insanın diğer iki gözüne göre daha gerçekçi ve derinlemesine görebilen bir "üçüncü göz" olarak kabul edilir. Epifiz bezinin işlevlerinden birisi, aydınlık ve karanlık değişimlerine yanıt oluşturmaktır. Birçok canlıda bulunan epifiz bezi, insanın faaliyetlerini tabiat ile senkronize (eşzamanlı) gerçekleşmesine yardımcı olan, bir çeşit doğal saat olduğuna inanılmaktadır. Epifiz bezi, uyku uyanıklılık gibi biyolojik ritimlerin (sirkadiyen ritim) oluşmasına yardım etmesinin yanı sıra; bazı hayvanların baharda çiftleşmesi, sonbaharda göç etmesi, kış uykusuna yatmaları gibi mevsimsel ritimlerin düzenlenmesinde de rol oynar (Ölmez vd., 2000). Belirli mevsimlerde üreyen hayvanların epifiz bezleri çıkarılınca üreme periyotlarının kaybolduğu görülmüştür (Mayda, 2002).

Hormon salgılayan diğer organlar kimyevî olarak uyarılırken, epifiz, onlardan farklı olarak sinir uyarılarıyla (ışık ve karanlık) faaliyete geçer. Epifizden melatonin salgılanması ortamın ışık seviyesi ile alakalıdır. Genellikle ışık, melatonin salgılanmasının azalmasına, karanlık ise artmasına sebep olmaktadır. Işık uyarıları epifiz bezine gözdeki retina tabakasından başlayan çok girift bir sinir yoluyla ulaşır. Epifiz bezi, hipotalamusta yer alan küçük bir çekirdek (nukleus) ile birlikte zaman ölçmeye yarayan biyolojik saat gibi çalışır. Epifiz bezi günlük bir ritimde, karanlıkta salgıladığı melatonin hormonu vasıtasıyla vücudun diğer kısımlarına zaman sinyalleri gönderir. Böylelikle günün ve yılın farklı zamanlarına bağlı fizyolojik devaranın (siklusun) düzenlenmesinde vazife alır (Çelik, 2011).

⁴¹ Belirli bir mikroorganizmaya karşı vücudun direnci

⁴² Uzun süreli uçak yolculuklarında beldeler arasındaki zaman farklarının oluşmasından dolayı, vücut ritminin bozulmasına bağlı olarak gelişen uykusuzluk rahatsızlığı. Bu rahatsızlığın beraberinde odaklanma ve uyum bozukluğu, enerji, kan basıncı ve kan şekeri düzeylerinde değişiklikler de meydana gelebilir.

Vardiya işçilerine sabah melatonin vererek biyolojik saatlerini (sirkadian ritimlerini) değiştirmek ve böylece gece uyanık çalışmalarını gündüz de uyuyabilmelerini sağlamak konusunda araştırmalar yapılmaktadır. Folkard ve arkadaşlarının (1993) gece vardiyasında çalışan polisler üzerinde yaptıkları bir araştırmada, gece çalışılan hafta süresince arzulan yatma vaktinde verilen melatoninin gece vardiyasında çalışan polislerde uyku artışına ve sabahın erken saatlerinde ise uyanıklılığa neden olduğu gösterilmiştir. Bu araştırma sonucunda melatoninin uyku ve uyanıklık hali üzerinde olumlu etkileri olduğuna ulaşılmıştır (Folkard vd., 1993) Aynı zamanda melatoninin duygudurum, cinsel olgunluk ve üreme, yaşlanma, bağışıklık sistemi ve kanser oluşumları üzerinde de etkili olmaktadır.

Bağışıklık Sistemi ve Yaşlanma: Melatoninin önemli ve etkili antioksidandır. Melatonin salgılanmasındaki azalma, bağışıklık (immün) cevabını azaltıcı bir tesire de sahiptir. Bu yüzden, melatonin sentezinin engellendiği hastalıklarda vücut direncinde de azalma görülmektedir. Vücudun antioksidan savunma kapasitesi azalırken, yaşlanma ile ilgili olaylar hızlanmakta ve vücudun bağışıklık sistemi zayıflamaktadır. Vücudun yaşlanmayla birlikte epifiz bezi daha düşük düzeyde melatonin üretmekte; bu durum yaşlanmaya ilgili süreçleri hızlandırmaktadır. Pineal bezden (epifiz bezi) salgılanan melatoninin yaşlanmayı geciktirdiği veya yaşlanmayla birlikte seyreden hastalıkları önleyebildikleri gösterilmiştir. Bu bulgulardan dolayı da melatoninin "yaşlanma karşıtı hormon" adı verilmiştir (Palaoglu ve Beşkonaklı, 1998). Melatoninin gün içi ritmik salınımı yaşlanma ile bozulmakta, demans gibi hastalıklarda ise tamamen kaybolmaktadır. Ancak, dışarıdan farmakolojik dozlarda melatonin uygulaması veya diğer besinsel ve farmakolojik yaklaşımlar ile melatoninin gün içi ritmi korunabilmektedir. Böylece yaşam kalitesi artırılabilir, yaşam süresi uzatılabilir, erken yaşlanma önenebilir ve çeşitli hastalıkların ortaya çıkma yaşı geciktirilebilir (Palaoglu ve Beşkonaklı, 1998).

Yapılan çalışmalarda, epifizin çıkarılmasının yaşlanmayı hızlandırdığı ve beklenen hayat süresini kısalttığı tespit edilmiştir. Farelerle yapılan bir çalışmada ise, melatonin tedavisinin, farelerin yaşam süresinde %25'lik bir artışa neden olduğu ve dahası farelerin daha genç, sağlıklı ve güçlü görünmelerine neden olduğu bildirilmiştir. Pierpaoli ve Regelson (1994), genç ve yaşlı farelerin epifiz bezlerini, bir diğerinden bir diğerine aktardığı (çapraz transplantasyon) uygulamada; 18 aylık farelerin epifiz bezinin aktarıldığı 4 aylık farelerde yaşlanmanın hızlandığı; bunun tersi durumunda ise, yaşlı farelerin sağlık durumlarında iyileşme ve yaşam sürelerinde artma olduğunu ortaya koymuşlardır (Ölmez vd., 2000).

Duygu-Durum: Birçok farmakolojik anti-depresanin serotonini artırarak melatonin salgısını uyardığı belirlenmiştir. Bu durum melatonin üretimindeki bir artışla, tedaviden görülen fayda arasındaki bağlantıyı ortaya koymaktadır. Depresyonda kortizol artışıyla ters ilişkili olarak melatonin salınımında düşüş yaşandığını ortaya koyan çalışmalar yapılmıştır (Çam ve Erdoğan, 2003).

Melatonin ile kortizol ilişkisi bağışıklık sistemine etkileri yönünden önemlidir. Melatonin ve kortizol düzeyleri ters yönde hareket eder. Kortizol akşam yatma saatlerinde düşüktür, oysa melatonin kortizol tam olarak düştükten birkaç saat sonra doruk değerine ulaşır. Normal salgılama düzeninin bozulması sağlığın bozulması anlamına gelir. Yani bu iki hormon arasındaki denge sağlıklı olmak için önemlidir. Düşük melatonin ve yüksek kortizol düzeylerinde kilo almında artış olduğu bildirilmiştir. Depresyonlu hastalarda melatonin düzeyi depresyonu olmayan hastalara göre düşüktür, depresyonlu hastalarda aksam saatlerinde (yatma saatleri) kortizol düzeyleri yüksek bulunmuştur (Çam ve Erdoğan, 2003).

Kanser: Gece işiğe maruz kalan kişilerde melatonin düzeyleri düşük olup meme kanseri riski yüksektir. Meme kanser riski kortizol ile de ilişkili olup gün içinde ve akşam saatlerinde yüksek kortizol meme kanser riskini artırır. Melatoninin antioksidan etkileriyle de kansere karşı koruyucu olabileceği bildirilmiştir (Çam ve Erdoğan, 2003). Kemoterapi alan hastalarda, tedaviye melatonin eklenmesiyle yapılan bir çalışmada, tümördeki gerilemenin yanı sıra, yan tesir şiddetinde azalma ve yaşam süresinde uzama bildirilmiştir (Ölmez vd., 2000).

3.7. Asetilkolin

Bazal ganglionlarda⁴³ salgılanan bir nörotransmitter olan asetilkolinin yayılımı, Broca alanına⁴⁴, hipokampüse, amigdalaya, singulat girusa ve diğer bazal ganglion yapılarına olmaktadır (Madi, 2011) Asetilkolin, dikkat, bellekte tutma ve saklama işlevlerinde önemli rol oynar. Alzheimer hastalığında korteks ve hipokampüsteki asetilkolin dizgesinde yozlaşma olur (Ertuğrul, 2008). Alzheimer hastalığının tedavisinde özellikle başlangıç Alzheimer'da çok yararlı olan bazı ilaçlar beyinde asetilkolin miktarını arttıran ilaçlardır. Çocuklardaki öğrenme güçlüklerinde zihinsel işlevi arttırmak için beyin asetilkolin miktarını arttıran ilaç araştırmaları yapılmaktadır.

3.8. Kolinerjik Sistem

Kolinerjik sistem, bilişsel işlevlerde özellikle öğrenme ve bellek fonksiyonlarının düzenlenmesi ve yürütülmesi ile ilişkili bir nörotransmitterdir. Klinik deneyimler sonucunda, uzun yıllar burun tıkanmasını önlemek için kullanılan antikolinerjik

⁴³ Bazal ganglion, beynin orta kısmında bulunan alın korteksi ve alt motor ve duyu bölgeleri arasındaki iletişim ve yönetimi sağlayan yapıların genel adıdır. Karmaşık motor hareketlerin uygulanması ve yönetilmesi bu yapılar aracılığıyla yürütülür. Aynı zamanda hareketlerin hızlarının kontrol edilmesi, hareketlerin uygun bir şekilde başlatılması, devamlılığının sağlanması, sonlandırılması ve vücut bölümleri arasındaki uyumdan sorumludurlar. Bazal ganglion ve bağlantılarını etkileyen herhangi bir hastalık veya dejenerasyon sonucunda istemsiz hareketler, hareketlerde yavaşlama ve artma gibi belirtiler ve Parkinson hastalığında olduğu gibi titreme ve güçsüzlüğün ortaya çıkmasına yol açar.

⁴⁴ Broca alanı motor konuşma bölgesidir. Bu bölge beynin frontal lob korteksinin arka tarafında bulunur. Eğer Broca alanı tahrip olursa, kişi söylemek istediğini bilir ve buna karar verir, ancak kelimeleri seçemez, mânâlı konuşma yapamaz ve anlamsız sesler çıkarır. Buna motor afazi veya Broca afazisi denilmektedir.

bazı ilaçların öğrenme bozukluğu ve unutkanlığa neden olduğu belirlenmiştir. Bunun durumun nedeni kolinerjik sistemin bozulmasıdır (Madi, 2011).

4. SONUÇ

Biyolojik, psikolojik, sosyal ve kültürel etmenler değişik oranlarda davranışların ve kişiliğin belirleyicileri durumundadır. Yani davranışların ve kişiliğin kökenlerinde bu faktörler rol oynamaktadır. Bu durumda bir davranıştan sorumlu tek bir etmeden söz etmek doğru değildir. Ancak psiko-sosyo-kültürel döngü, biyolojik zeminde gerçekleşir. Bir davranışın kökenlerini tam olarak anlayabilmek, o davranışın biyolojik kökenlerini anlayabilme çabası oranında başarıya ulaşır. Bir şeyden korkan insan koşarak kaçır, hoşlandığı zaman güler, üzüldüğü zaman ağlar. Yani bir davranıştan bahsedildiği zaman insan vücudunun bütün bölgeleri devreye girer. Ancak bütün davranışların merkezinde beyin yatar. Buradaki beyin kavramını basit bir organ olarak düşünmek yanlıştır. Beyin, yani merkezi sinir sistemi ile kastedilen; vücut ve çevre arasındaki etkileşimin ürünü olan “*zihin*”in direkt olarak incelenemediği merkezdir (İşiloğlu, 2006). Tüm davranışlarımız beyin işlevleri sonucunda ortaya çıkmaktadır. Beyin işlevleri sadece yürüme, yemek yeme gibi motor hareketlerden değil düşünme, konuşma, duygulanma gibi karmaşık bilişsel işlevlerden de sorumludur (Ertuğrul, 2008). Bu kapsamda makalede beyin nöroanatomik ve nörokimyasal yapısı ele alınarak, bu yapı ve sistemlerin kişilik üzerindeki etkisi ele alınmaya çalışılmıştır.

Beynin kişilik özelliklerimiz ile davranışlarımızın üzerindeki fonksiyonu nedir? Kişiliğimiz ve davranışlarımızdan hangi beyin bölgeleri sorumludur? Beynin yapısında veya kimyasal salgısında meydana gelen değişimler kişilik özelliklerimiz ile davranışlarımızı nasıl etkilemektedir? Kış saati uygulaması neden depresyon ve intihar vakalarını arttırmaktadır? Bu durumun beynin kimyasal yapısıyla nasıl bir ilişki vardır? Düşünmeden aşırı para harcama, hiperaktivite, obezite, cinsel hedonizm ile beyin kimyası arasında nasıl bir ilişki mevcuttur? Makalede bu sorular; psikiyatri, nöroloji, nöropsikiyatri psikoloji, davranış bilimleri alanında yazılmış olan yerli ve yabancı bilimsel makaleler ile kitapların detaylı incelenmesiyle cevaplandırılmıştır.

Tarih boyunca kişilik hakkında çok şeyler yazıp söylemiş olmasına rağmen kişilik ve beyin arasındaki ilişkiyi ortaya koyan çalışmaların çok fazla olmadığı görülmektedir. Oysa son zamanlarda fizyoloji, bilişsel psikoloji, nöroloji ve beyin biliminde meydana gelen ilerlemeler ile beyin görüntüleme tekniklerinin (SPECT, PET, fMR) geliştirilmesi sayesinde elde edilen bilgiler, kişiliğin beyindeki belli yapılar tarafından belirlendiğini ortaya koymaktadır. Elde edilen bu ilerlemeler beyindeki kişiliği belirleyen yapı ve sistemlerin herhangi bir nedenle değişmesi, kişiliğin de değişmesine neden olabileceğini ortaya koymaktadır. Bu kapsamda makalede kişilik ve beyin ilişkisi incelenmiş, beynin nöroanatomik ve nörokimyasal fonksiyonlarının kişiliği nasıl etkilediği açıklanmaya çalışılmıştır. Burada yapılan incelemeler beynin nöroanatomik ve nörokimyasal yapısının kişilik ilişkisi üzerine genel bilgi verme düzeyindedir.

KAYNAKÇA

- AÇIKALIN, A. (1999). İnsan Kaynağının Yönetimi Geliştirilmesi, Pegem Yayınları, Ankara.
- AK, İ. VE SAYAR, K. (2002). “Antisosyal Kişilik Bozukluğunda Sosyobiyojik Etkenler”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 12: 155-158.
- AK, M., GÜLSÜN, M. VE ÖZMENLER, K.N. (2009). “Özkıyım ve Kişilik”, Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 1:45-54.
- ALSAN, S. (1991). “Duygularımızın Kimyası” Bilim ve Teknik Dergisi, Sayı: 286, s. 6-9.
- ALTUNEL, Ö., DEMİRDÖĞEN, G., DURAL, U. ve KUŞÇU, M.K. (2008). “Şizofrenide Duygu Algılama ve Tanıma Süreçleri”, Klinik Psikiyatri, 11(Ek 4):3-11.
- ARIKAN, O., İRKEÇ, C., İŞERİ, E., ÖZGÖREN, M., KARAKAŞ, H.M. KARAKAŞ, S. UZBAY, T. ve YÜKSEL, N. (2008). “Kognitif Nörobilimler”, Medikal ve Nobel Tıp Kitap Sarayı, Ankara.
- ARINCI, K. ve ELHAN, A. (1993). “Merkezi Sinir Sistemi”, Murat Kitabevi, Ankara.
- ARKAR, H. (2004). Cloninger’in Psikobiyojik Kişilik Kuramının Türk Örneğinde Sinanması, Doktora Tezi, Ege Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İzmir.
- ATAÇ, A. ve UÇAR, M. (2006). “Biyoteknolojinin Sinir Bilim Uygulamalarında Geline Nokta: Üstinsan Mı, Biyolojik Robot Mu?”, TSK Koruyucu Hekimlik Bülteni, 5 (6): 455-465.
- AYATA, E. ve AŞKIN, C. (2008). “Müziğin Beynin Bilişsel Fonksiyonlarına Olan Etkisi”, İTÜ Sosyal Bilimler Dergisi, 5(2): 13-22.
- AYÇİÇEĞİ, A., DİNN, W.M. ve HARRİS, C.L. (2003). “Prefrontal Lob Nöropsikolojik Test Bataryası: Sağlıklı Yetişkinlerden Elde Edilen Test Sonuçları”, İ.Ü. Psikoloji Çalışmaları Dergisi, 23: 1-26.
- AZARA, L.E. (2005). A Normative Study of the Frontal Lobe Scale (FLOPS), Dissertation for Degree of Doctor of Psychology”, Antioch University, Antioch New England Graduate School Kene, New Hampshire, Department of Clinical Psychology, England.

- BAHAR, S.Z. ve ATKİN, E. (2009) “Sinir Sisteminin Kısa Anatomisi” <http://www.itfnoroloji.org/semi1/semi2.htm> 03.04.2011.
- BATTAL, S., YURTMAN, T., ÇETİN, M., UÇMAKLI, E. ve AĞIR, A. (1989). “Frontal Lob Tümörlerinde Görülen Psikiyatrik Semptomlar”, Türkiye Klinikleri, 9(3): 201-203.
- BAYRAKTAR, E. (1997). “Obsesif-Kompulsif Bozukluk”, Psikiyatri Dünyası, 1:25-32
- BELENE, A. (2007). “Şizofreni Hastalarında Obsesif - Kompulsif Belirtilerin; Pozitif, Negatif Ve Depresif Belirtiler, İlaç Yan Etkileri, İntihar Düşüncesi, Sosyal İşlevsellik Ve İçgörü İle İlişkisi”, Uzmanlık Tezi, TC. Sağlık Bakanlığı Bakırköy Prof. Dr. Mazhar Osman Ruh Sağlığı Ve Sinir Hastalıkları Eğitim Ve Araştırma Hastanesi 6. Psikiyatri Birimi, İstanbul.
- Bilim ve Teknik Dergisi (2006). Sayı:463, s.19, Haziran .
- BİRSÖZ, S. ve TURGAY, A. (1994). Psikiyatride İlaç Tedavisi, Medikomat Basın Yayın, Ankara..
- BLUMER D., and WALKER A.E. (1975). “The Neural Basis Of Sexual Behavior” (Editors: Benson DF, Blumer D.), Psychiatric Aspects of Neurologic Disease, (pp 199-217), Grune & Stratton Inc, New York.
- BOYDAK, H.A. (2004). “Beyin Yarım Kürelerinin Gizemi, Beyaz Yayınları, İstanbul.
- BÜYÜKAKSOY-KAPLAN, G., ŞENGÖR, N.S. ve GÜZELİŞ, C. (2006). “Prefrontal Korteks İşlevlerinin Yapay Sinir Ağları İle Modellenmesi”, İTÜ Mühendislik Dergisi, 5(1): 47-56.
- CANKURTARAN, E.F., ULUĞ, B. ve SAYGI, E. (2004) “Epilepsiye Eşlik Eden Psikiyatrik Bozukluklar”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 14: 97-106.
- CANSEL, N., YALÇIN, F., SAVAŞ, H.A., ÖZOVACI, A. ve SELEK, S. (2008). “Büyüsel Düşüncenin Eşlik Ettiği Frontal Lob Sendromu: Olgu Sunumu”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 18:309-312.
- CENGİZ, Y. (2004). Yabancı Dilde Sözlük Öğretimine Müzik Kullanımının Etkilerinin Beyin Temelli Öğrenme Işığında Araştırılması, Yüksek Lisans Tezi, Ankara Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara, 2004.
- CÖNGELOĞLU, A. (2009). “Beyin ve Nörobiyoloji”, <http://www.gata.edu.tr/dahilibilimler/cocukruh/beyin.htm>, (20.12.2009).
- ÇAM, A. ve ERDOĞAN, M.F. (2003) “Melatonin”, Ankara Üniversitesi Tıp Fakültesi Mecmuası Cilt 56, Sayı 2, s. 103-112.
- ÇAPACI, K. ve HEPGÜLER, S. (1998). “Fibromyalji Sendromu: Etiyopatogenez”, Ege Fizik Tıp Rehberi Dergisi, 4(3): 219-226.
- ÇELİK, G., TAHİROĞLU, A. ve AVCI, A. (2008). “Ergenlik Döneminde Beynin Yapısal ve Nörokimyasal Değişimi”, Klinik Psikiyatri, 11: 42-47.
- ÇELİK, M. (2011). “Beynimizdeki Biyolojik Saat” Sızıntı Aylık İlim ve Kültür Dergisi, Nisan Yıl :33 Sayı :387
- ÇENGELCİ, T. (2007). “Sosyal Bilgiler Dersinde Beyin Temelli Öğrenmenin Akademik Başarıya ve Öğrenmenin Kalıcılığına Etkisi”, İlköğretim Online, 6(1): 62-75.
- D’ARCANGELO, M. (2000). “How Does the Brain Develop?”, Educational Leadership. 58(3): 68-71.
- DEMİREL, Ö. (2003). Kuramdan Uygulamaya Eğitimde Program Geliştirme (5. Baskı), Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- DEMİRSOY, A. (1999). Yaşamın Temel Kuralları (Cilt I/ Kısım II), Meteksan A.Ş. Ankara.
- DEVANAND, D. P. (2001). The Memory Program (1st Edition), John Wiley & Sons Inc., New York.
- DOĞAN, O. (1999). Sağlık Bilimleri Alanında Davranış Bilimleri, Cumhuriyet üniversitesi Yayınları, Sivas.
- DOKSAT, M.K. ve SAVRUN, M. (2001). “Evrimsel Psikiyatrye Giriş”, Yeni Symposium” 39 (3): 131-150.
- ERBERK-ÖZEN, N. ve REZAKİ, M. (2007). “Prefrontal Korteks: Bellek İşlevi ve Bunama ile İlişkisi”, Türk Psikiyatri Dergisi, 18(3): 262-269.
- ERBERK-ÖZEN, N., YÜKSEL, N., BORATAV, C. ve KARAKAŞ, S. (2005). “Şizofreni, Depresyon ve Alkol Bağımlılığında Frontal Bölge İşlevselliğinin Değerlendirilmesi”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 15(3): 93-103.
- ERDURAN-AVCI, D. ve YAĞBASAN, R. (2008). “Beyin Yarı Kürelerinin Baskın Olarak Kullanılmasına Yönelik Öğretim Stratejileri”, Gazi Eğitim Fakültesi Dergisi, 25(2):1-17.
- ERTUĞRUL, A. (2008). Ruh Sağlığı ve Bozuklukları I (Davranış Nörobiyolojik Temelleri Bölümü), (Editörler: Öztürk, M.O. ve Uluşahin, A.), Nobel Tıp Kitapevi, Ankara.
- ERTUĞRUL, A. ve REZAKİ, M. (2006). “Prefrontal Korteks ve Şizofreni”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 16:118-127.

- EŞEL, E. (2009). “Dinî ve Mistik Deneyimlerin Muhtemel Bilimsel ve Norobiyolojik Düzenekleri”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 19: 193-205.
- FİŞ, N.P. ve BERKEM M. (2009). “Nörotransmitter Sistemlerinin Gelişimi ve Psikopatolojiye Yansımaları”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 19:312-321 s. 315.
- FOLKARD S, ARENDT J, CLARK M. (1993). “Can Melatonin Improve Shift Workers' Tolerance Of The Night Shift? Some Preliminary Findings.”, Chronobiology International, 10(5):315-20.
- FRIEDMAN H.S. and SCHUSTACK, M.W. (2003). Personality Classic Theories and Modern Research, Needham Heights, MA: Allyn and Bacon
- GÖKA, E., BAŞEFE, G., AK, E. ve BEYAZYÜZ, M. (2009). “Kafa Travmasına Bağlı Frontal Lob Sendromu: Bir Olgu Sunumu”, Klinik Psikofarmakoloji Bülteni, 19(Ek-1): 208-210.
- GRACE, J., STOUT J.C. and MALLOY, P.F. (1999). “Assesing Frontal Lobe Behavioral Syndromes With The Frontal Bobe Personality Scale”, Assesment, 6(3): 296-284.
- GÜNDOĞAR, D. ve DEMİRCİ, S. (2007). “Konfabulasyon (Masallama): İlgi Çeken Ancak Yeterince Bilinmeyen Bir Belirti”, Türk Psikiyatri Dergisi, 18(2): 172-178.
- HARİRİ, A.G., ÖNCÜ, F. ve KARADAĞ, F. (2004). “İki Olgu İle Frontal Lob Sendromu”, Anadolu Psikiyatri Dergisi, 5: 179-187.
- HAZAR, Ç.M. (2006). “Kişilik ve İletişim Tipleri”, Selçuk İletişim Dergisi, 4(2): 125-140.
- İŞİLOĞLU, B. (2006). Anksiyete Ve Depresyon Tanısı İle İzlenen Evli Kadınlarda Aile İçi Şiddetin Sosyodemografik Faktörler, Çift Uyumu Ve Hastalıkla İlişkisi, Uzmanlık Tezi, T.C Sağlık Bakanlığı Bakırköy Prof. Dr. Mahzar Osman Ruh Sağlığı ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi 12. Psikiyatri Birimi, İstanbul.
- JEFFREY, L. ve CUMMINGS, M.D. (2003). Nöropsikiyatri ve Davranış Nörolojisi, (Çeviri Editörleri: Akdal, G. Ve Yener, G.), Çizgi Yayınevi, Ankara.
- KAHVECİ, A. ve AY. S. (2008). “Farklı Yaklaşımlar – Ortak Çıkarımlar: Paradigmalar Ve İntegral Model Işığında Beyin Temelli Ve Oluşturmacı Öğrenme”, Türk Fen Eğitimi Dergisi, 5(3): 108-123.
- KARAÇAĞ, B. (2010). “Beyin ve Kişilik”, TÜBİTAK Bilim Ve Teknik Dergi, Şubat: 70-70.
- KARAMAN, Y. (2002). “Frontotemporal Demanslar”, Demans Dergisi, 2: 48-60.
- KAYAHAN, B., ÖZTÜRK, Ö. ve VEZNEAROĞLU, B. (2005). “Şizofrenide Obsesif Kompulsif Belirtiler”, Türk Psikiyatri Dergisi, 16(3): 205-215.
- KILIÇ, B.G. (2005). “Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğunun Nöropsikolojisine İlişkin Kuramlar ve Araştırmalar”, Türk Psikiyatri Dergisi, 16(2): 113-123.
- KILIÇOĞLU, A. (2007). “Stres ve Beyindeki Etkileri: Bir Gözden Geçirme”, Yeni Symposium Psikiyatri, Nöroloji Ve Davranış Bilimleri Dergisi, 45(3): 134-140.
- KIRBY AW, CLAYTON M, RİVERA P, COMPERATORE CA. (1999). “Melatonin And The Reduction Or Alleviation Of Stres”, Journal of Pineal Research, 27(2):78-85.
- KOCABIYIK, A., ALİBAŞOĞLU, H., TOMRUK, N. ve ALPAY, N. (2006). “Korpus Kallosum Agenezisi ve Şizofreni: Bir Olgu Sunumu”, Düşünen Adam: Psikiyatri ve Nörolojik Bilimler Dergisi, 19(2): 103-109.
- KOLB, B. and WHISHAW, I.Q. (1990). Fundamentals of Human Neuropsychology, Freeman and Company (3. Edition), New York.
- KORKMAZ, B. (2000). Pediatrik Davranış Nörolojisi, İstanbul Üniversitesi Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Yayınları, İstanbul.
- KORKMAZ, Ö. ve MAHİROĞLU, A. (2007). “Beyin, Bellek Ve Öğrenme”, Kastamonu Eğitim Dergisi, 15(1): 93-104.
- LEZAK, M. D. (1983). Neuropsychological assessment (2nd ed.). New York: Oxford University Press.
- MADİ, B. (2011). Öğrenme Beyinde Nasıl Oluşur, Efil Yayınevi, (2. Basım), Ankara.
- MCGEE, J.M. (2004). “Neuroanatomy of Behavior After Brain Injury”, Premier Outlook A Periodical About Brain Injury, 4(2): 24-32.
- MESULAM M.M. (2004). Davranışsal Kognitif Nörolojinin İlkeleri, (Ed. Gürvit, H. İ.) Mental Durumun Nöropsikolojik Değerlendirmesi s.160-164 (2. Basım), Yelkovan Yayıncılık, İstanbul.
- NOYAN, A. (2000). Yaşamda ve Hekimlikte Fizyoloji, Meteksan Anonim Şirketi, Ankara.
- ÖKTEM, Ö. (2006). Davranışsal Nörofizyolojiye Giriş. (1.Baskı), Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.

- ÖLMEZ, E., ŞAHNA, E., AĞKADİR, M. ve ACET, A. (2000) “Melatonin: Emeklilik Yaşı 80 Olur mu?”, Turgut Özal Tıp Merkezi, 7(2): 177-187.
- ÖZDEMİR, H. ve REZAKİ, M. (2007). “Beyin Damar Hastalığı Sonrası Gelişen Frontal Belirtiler ve Klüver-Bucy Benzeri Sendrom, Türk Psikiyatri Dergisi, 18(2): 184-188.
- ÖZDEN, Y. (2003). Öğrenme ve Öğretme, Pegem A Yayıncılık, Ankara.
- ÖZEL-KIZIL, E.T., YILMAZ, A. ve SOYKAN, A. (2009). “Temporal Lobektomi Sonrası Obsesif Kompulsif Bozukluk Gelişen Bir Olgu”, Nöropsikiyatri Arşiv Dergisi, 46: 115-7.
- ÖZKAN, S. (1993). Psikiyatrik Tıp: Konsültasyon-Liyezon Psikiyatrisi, Roche Müstahzarları Sanayi A.Ş.
- ÖZTÜRK, O. (1997). Ruh Sağlığı ve Bozuklukları, Hekimler Yayın Birliği, Ankara.
- ÖZTÜRK, Ö., ODABAŞIOĞLU, G., ERASLAN, D., GENÇ, Y. ve KALYONCU, Ö.A. (2007). “İnternet Bağımlılığı: Kliniği Ve Tedavisi”, Bağımlılık Dergisi, 8(1): 36-41.
- PALAOĞLU, S. ve BEŞKONAKLI, E. (1998). “Pineal Bez Ve Yaşlanma”, Geriatri 1 (1): 13-18, s. 14
- PLOTNİK, R. (2009). Psikolojiye Giriş, (Çev. Tamer Geniş), Kaknüs Yayınları, İstanbul.
- PRATHER M.D, LAVENEX P, MAULDİN-JOURDAİN M.L, MASON W.A, CAPİTANİO J.P, MENDOZA S.P. and AMARAL D.G. (2001). “Increased social fear and decreased fear of objects in monkeys with neonatal amygdala lesions” Neuroscience, 106(4): 653-658.
- SAVRUN, M. (2005). “Emosyonel Sistem ve Stres”, İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Medikal Açından Stres ve Çareleri Sempozyum Sempozyum Dizisi No: 47, (s.75-88), 22-23 Aralık.
- SAYAR, K. (2010). “Karar Anı” Bilim ve Teknik Dergisi Nisan Sayısı, s.92
- SERDAROĞLU, G. ve ELİK, M. (2007). Dopamin ve Amfetamin Moleküllerinin Elektron Yük Dağılımları ve Elektostatik Özelliklerinin Moleküler Orbital Yöntem ile İncelenmesi, Cumhuriyet Üniversitesi Fen-Edebiyat Fakültesi Fen Bilimleri Dergisi, 28(2): 39-52.
- SİLBERNAGL, S. ve DESPOPULOS, A. (1989). Fizyoloji Atlası (Çeviri: Nuran Hariri), Sermet Matbaası, Kırklareli.
- SMİTH, A. (1993). İnsan, Yapısı ve Yaşamı (Çev. Erzen Onur ve Nida Tektaş) Remzi Kitapevi, İstanbul, 1993.
- SOLOMON, E. P. (1997). İnsan Anatomisi ve Fizyolojisine Giriş. (Çev. L Bikem Süzen), Birol Basın Yayın, İstanbul.
- SONGUR, A., ÖZEN, O.A. ve SARSILMAZ, M. (2001). “Hipokampus”, Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi, 21: 427-431.
- SOSYAL, Ş. YALÇIN, K. ve KARAKAŞ, S. (2005). “Temporal Lobun Sesi: Müzik”, Yeni Symposium 43(3): 107-113.
- SOUSA, D.A. (2000). How The Brain Learns. A Classroom Teacher’s Guide. (Second Editon), Corwin Pres, INC., California.
- SOUSA, D.A. (2001). How The Brain Learns: A Classroom Teacher’s Guide. Thousand Oaks, Corwin Pres, Inc, California.
- STOUT, J.C., READY, R.E., GRACE, J., MALLOY, P.F. AND PAULSEN, J.S. (2003). “Factor Analysis of the Frontal Systems Behavior Scale (FrSBe)”, Assesment, 10(1): 79-85.
- ŞENEL, F. (2003). “Beynin Gizemi”, Bilim ve Teknik Dergisi, Eylül: 1-23.
- ŞENEL, F. (2010). “Beyi Dalgaları”, Bilim ve Teknik Dergisi, Temmuz Sayısı. S. 98-99.
- ŞENER, G. (2010). “Karanlığın hormonu: Melatonin”, Marmara Eczacılık Dergisi 14: 112-120
- ŞENGÜL, T. (2007). Travmatik Beyin Yaralanması Geçiren Hastalarda Oluşan Kişilik Ve Davranış Değişikliklerinin İncelenmesini, Yüksek Lisans Tezi, Marmara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, İstanbul.
- ŞİŞMAN, S. (2008). Sigara Kullanımı: Klinik Sunum ve Nöropsikolojik Performans Profili, Yüksek Lisans Tezi, İstanbul Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, İstanbul.
- TAHRAN, N. (2009). “Beyin Bağımlılık”, Tefekkür Dergisi, Sayı: 23 (Mart)
- TEBER, S. (1993). Davranışlarımızın Kökeni, Say Yayınları, İstanbul.
- Thomas C. and Neylan, M.D. (1999). “Frontal Lobe Function”, The Journal of Neuropsychiatry Clinical Neurosciences, 11: 280-281.
- TIFFANY, W. and CHOW, M.D. (2000). “Personality in Frontal Lobe Disorders”, Cureent Psychiatry Report, 2: 446-451.
- TOKCAN, H. (2007). Sosyal Bilgiler Öğretiminde Bütünsel Beyin Yaklaşımı İle Modellendirilmiş Etkinliklerin Akademik

Başarı Ve Tutumlar Üzerine Etkisi, Doktora Tezi, Gazi Üniversitesi Eğitim Bilimleri Enstitüsü, Ankara.

TUNÇER, N. ve VARCAN, N. (1991). Fizyoloji, Anadolu Üniversitesi Yayınları, Eskişehir.

TURAL, Ü. ve ÖNDER, E. (2002). “Glutamaterjik Sistem, N-Metil-D-Aspartik Asit Reseptörleri ve Depresyon”, Klinik Psikiyatri, Ek 4: 30-34.

TÜRE, M., KURT, İ. ve AKTÜRK, Z. (2006). “Tıp Öğrencilerinin Sigara ve Alkol Kullanımını Frontal Lob Kişilik Ölçeği ile İlişkisi”, Trakya Üniversitesi Tıp Fakültesi Dergisi, 23(1): 19-27.

UĞUR, M. (2008). “Duygu Durum Bozukları”, Türkiye’de Sık Karşılaşılan Psikiyatrik Hastalıklar İ.Ü. Cerrah Paşa Tıp Fakültesi Tıp Eğitim Etkinlikleri, 62:59-84.

ULUORTA, N. ve ATABEK, E. (2003). “Beyin Eğitimi ve Fen Bilgisi Laboratuar Öğretimindeki Yeri”, Sakarya Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi, 6: 295-304.

UNIS A.S., COOK, E.H., VINCENT, J.G., GJERDE, D.K, PERRY, B.D, MASON C. and MITCHELL J. (1997). “Platelet Serotonin Measures in Adolescents with Conduct Disorder”, Biological Psychiatry , 42: 553-559.

Uzbay, İ.T. (2006). Ruhsal Hastalıklar (Beyin Biyokimyası ve Davranış Bölümü) (Editör: Yüksel, N.), Nobel Tıp Kitabevi, İstanbul.

UZBAY, T. (2004) “Anksiyete ve Depresyonun Nörobiyolojisi”, Klinik Psikiyatri, Ek 4: 3-11.

UZUNOĞLU S. (2004). “Sistem-Bilim Açısından İnsanın Analizi: Çoklu Mizaç, Çoklu Yetenek, Çoklu Zekâ, Çoklu Algılama, Çoklu Kişilik.”AB Sürecinde Eğitimde Reform İhtiyacı. Eğitim Sempozyumu. Eğitim-Birsen Genel Merkezi, (Yayın No:4 sh:87-107), 9-10 Ekim, Ankara.

VURAL, F. (1999). Anatomi Atlası, Birol Basın Yayın Dağıtım ve Ticaret Ltd.Şti. İstanbul.

WOLFE, P. (2001). Brain Matters: Translating Research Into Classroom Practice, Association for Supervision and Curriculum Development, Virginia.

YAPICI, M (2008)., “Beyin Temelli Öğrenme Açısından Öğretmen Ve Ders”, Üniversite ve Toplum Dergisi, 8(2): 1-10.

YAZICI, C. ve Köse, K. (2004). “Melatonin: Karanlığın Antioksidan Gücü”, Erciyes Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi,13(2) 56-65.

YAZICI, K. ve YAZICI, A.E. (2010). “Dürtüsellüğün Nöroanatomik ve Nörokimyasal”, Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar, 2(2): 254-280 .

YEMEZ, B. ve ALPTEKİN, K. (1998) “Depresyon Etiyolojisi”, Psikiyatri Dünyası, 1: 21-25.

YENER, G.G. (2002). “Beyin-Sinir Ağları ve İlişkili Klinik Özellikler”, Klinik Psikiyatri Dergisi, 5(3): 135-138.

YILDIRIM, M. (2003). İnsan Anatomisi (6. Basım), Nobel Tıp, İstanbul.

YORBIK, Ö., OLGUN, A., KIRMIZIGÜL, P. ve AKMAN, Ş. (2004). “Karşı Olma Karşı Gelme Bozukluğunda Plazma Çinko ve Bakır Düzeyleri”, Türk Psikiyatri Dergisi, 15(4): 276-281.

YURDAKOŞ, E., “Emosyonların Fizyolojisi ve Limbik Sistem Kavramı”, İ. Ü. Cerrahpaşa Tıp Fakültesi Sürekli Tıp Eğitimi Etkinlikleri Prof. Dr. Ayhan Songar II. Davranış Fizyolojisi Sempozyum Kitabı (s. 95-108), Nobel Tıp Kitabevi, Ankara, 2008.

YURT, E. (2006). “Şizofreni Hastalarında Aleksitimi; Negatif Belirtiler, İlaç Yan Etkileri, Depresyon ve İçgörü İle İlişkisi”, Uzmanlık Tezi, Sağlık Bakanlığı Bakırköy Ord. Prof. Mazhar Osman Ruh Sağlığı Ve Sinir Hastalıkları Eğitim Ve Araştırma Hastanesi 6. Psikiyatri Birimi, İstanbul.

ZARARSIZ, İ. ve SARSILMAZ, M. (2005). “Prefrontal Korteks”, Türkiye Klinikleri Tıp Dergisi, 25: 232-237.

ZARKO-BAHAR, S. ve ATKİN, E. “Sinir Sisteminin Kısa Anatomisi”, (2009), (<http://www.itfnoroloji.org/semi1/semi2.htm>)

ZIYLAN, T. ve MURSHİD, K.A. (2000). “Korteksin Anatomik Yapısı Ve Fonksiyonel Alanları”, Genel Tıp Dergisi, 10(2): 87-91.

<http://bilimvesaglik.com/sinir-sistemi/sinir-hucresinin-noronun> (10.11.2013)

<http://e-psikiyatri.com/FAZLA-HEYECANLIYSANIZ-SEBEBI-VAR-1886> (12.12.2013)

<http://turkepilepsi.org.tr/index.php?pid=hakkında&cat=0&detail=0> (27.11.2013)

http://ctf.edu.tr/farma/deniz_serotonin_reseptorleri.pdf (04.10.2013)

<http://anadolusaglik.org/Content.aspx?id=09-07-03-norovital> (10.11.2013)

<http://gata.edu.tr/dahilibilimler/cocukruh/beyin.htm>, (20.12.2009).

- <http://brainexplorer.org/> (12.09.2013)
<http://themodernreligion.com/health/food.html> (12.09.2013)
<http://bettereftteacher.com/Brain.Bsections> (01.10.2013)
<http://faculty.washington.edu/chudler/ein.html> (01.10.2013)
http://joeltalks.com/index.php?p=1_9 (01.10.2013)
www.macalester.edu/psychology (24.10.2013)
http://noropsikoloji.org/haber_detay.asp?haberID=74 (21.10.2013)
<http://saglikbilgisi.com/kelime/Serotonin> (24.10.2013)
http://epilepsiveben.com/temporal_lob (10.11.2013)
<http://news.bbc.co.uk/2/hi/health/7802751.stm> (12.12.2013)