

Year : 2017  
Volume : 4  
Issue Number : 1  
Doi Number : 10.5455/JNBS.1490701105

## Article history:

Received 28 March 2017  
Received in revised form 08 April 2017  
Accepted 11 April 2017

# HEMISPHERE DOMINANCE IN BIPOLAR DISORDER

## BİPOLAR BOZUKLUKTA HEMİSFER DOMİNANSI

H. Yıldız Burkovik<sup>1\*</sup>, Barış Metin<sup>2</sup>

## Abstract

Bipolar Disorder is characterized with unusual shifting of mood, from mania to depression and is an extremely risky and very serious mood disorder. The person's behavior may damage both his/her social function and harm the people in his/her environment. Although bipolar disorder recurs during the person's life and thus can manifest at any age, its onset is often observed during early twenties. The difference in prevalence between males and females has not been clearly determined. Although genetics play a role, the disorders cannot be explained by inheritance alone. The disorders have also been explained by disruptions of neurotransmitter balance, in plain words the disruption in the transmission of signals.

Bipolar disorder is a brain disorder and impairs functioning of the brain. Rationalized decision making and improper reasoning can be seen. Therefore, attention impairments with cognitive content are also on the agenda of bipolarity. Neural basis of bipolar disorder is not clearly known but it is suggested that the right frontoparietal cortex is particularly affected. In bipolar disorder, the concept of right hemisphere dysfunction is not new, it has been originally presented by Flor-Henry (1969, 1979). In this review we aimed to review research exploring hand/foot dominance in the light of this hypothesis. We first aimed to, find studies that measured hand dominance in bipolar disorder to find out whether there were any organizational differences in the brain of people with bipolar disorder. From several articles accessed via Pubmed database five articles met the inclusion criteria and were thus included to the review. In general, right hemisphere dominance in bipolar disorder was evident in these studies. However it is also acknowledged that further studies are needed to evaluate whether hand lateralization is related to biological or functional hemispheric asymmetry parameters in patients with bipolar disorder. It is thought that neuroimaging studies on bipolar disorder patients with dominant left hand, foot and eye will shed light on many points for elucidating the organizational alterations in mental disorders such as bipolarity.

**Keywords:** bipolar and hand dominance, bipolar and right hemisphere, bipolar and left-handedness, affective disorder connectivity left handedness, affective disorder and dominance hand.

## Özet

*Bipolar Bozukluk iki ayrı uçta diye açıklanan; coşkun tepesinde ve mutsuzluğun dibinde yaşanan, son derecede riskli ve çok ciddi bir duygu durum hastalığıdır. Kişinin sosyal çevredeki itibarına olduğu gibi ve çevresine de zarar verici davranışları olabilir. Bipolar bozukluk kişinin yaşamı süresince aralıklarla kendini gösteren, her yaşta görülebilen bir rahatsızlık olmasına rağmen, sıklıkla 20 li yaşların başlarında başladığı en çok gözlenendir. Kadın erkek farkı net olarak saptanmamıştır. Sadece kalıtımla açıklanamaz. Nörotransmitterlerin dengesinin bozulması; açıkçası sinyallerin iletilmesindeki aksaklıktan da bu durum oluşabilir.*

*Bipolar bozukluk bir beyin rahatsızlığı olup beynin işlevsel fonksiyonlarında bozulma görülür. Rasyonel şekilde karar verme ve muhakeme etmede uygunsuzluklar görülebilir. Dolayısıyla kognitif içerikli dikkate yönelik bozulmalar da bipolaritenin gündemindedir. Bipolar bozukluğun nöral temeli henüz net olarak bilinmiyor ancak sağ fronto parietal korteksin özellikle etkilendiği ileri sürülmektedir. Bipolar bozuklukta sağ hemisfer disfonksiyonu kavramı yeni değildir, başlangıçta Flor-Henry (1969, 1979) tarafından sunulmuştur. Bu bağlamda bilimsel açıdan bipolarite ile sağın dominant olması sol el, sol göz, sol ayakta baskınlığa dair bir araştırma, çalışma olup olmadığı, bir ilişki olup olmadığı incelenmek istendi. İncelemenin başında sağ hemisfere göre sol*

<sup>1</sup>NPIstanbul Brain Hospital Psychotherapy Services Coordinator,

<sup>2</sup>Uskudar University Faculty of Humanities and Social Sciences Faculty, TTO and PARGE Coordinator

\*Corresponding author: NPIstanbul Brain Hospital Psychotherapy Services Coordinator,  
yildiz.burkovik@uskudar.edu.tr Phone: 09 5323447467

*hemisferin yaratıcılığa etkisi ile başlayarak; el tercihi ve el tercihini belirleyen etkenler araştırıldı ve yaratıcılık testi ile desteklenen çalışma bulunamadığı için el tercihlerine psikiyatrik rahatsızlıkla birlikte bakmaya karar verildi. Sonunda bipolarite ve sağ hemisfer baskınlığına ait araştırmalara bakmak için özellikle sol el tercihi dikkat edildi. Bipolarların beyinde organizasyonel açıdan fark var mıya bakıldı bunun için de dominant el araştırıldı. Pubmedden araştırarak 5 makalenin dâhil olma kriterine uyduğu fark edildi ve bu 5 çalışma alındı.*

*Araştırmalarda sol göz baskınlığının olması da sağ hemisfer baskınlığını düşündürdüğünden, genel anlamda sağ hemisfer baskınlığının olduğu dikkati çekti. Diğer çalışmalarda da Bipolar bozukluğu olan hastalarda sağlak olup olmamanın biyolojik veya fonksiyonel hemisferik asimetri parametreleriyle ilişkili olup olmadığını değerlendirilmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç olmakla birlikte, sol el baskınlığının dikkati konusunun daha fazla araştırılması gerektiğini düşündürmektedir. Özellikle solaklığın el, ayak ve göz olarak baskın olduğu kişilere ait araştırmaların bipolarite gibi bazı ruhsal rahatsızlıklarda araştırılmasının birçok noktaya ışık tutacağı düşünülmektedir.*

**Anahtar Kelimeler:** bipolar ve el baskınlığı, bipolar ve sağ hemisfer, bipolar ve solaklık, afektif bozuklukla ilişkili solaklık, afektif bozukluk ve baskın el.

## 1. Giriş

Sağ ve sol hemisferin biri diğerinden farklıdır ve baskın tarafları bulunur. Sağ hemisferin sol tarafı, sol hemisferin de sağ tarafı yönettiği artık bilinmektedir. Sağ yarımkürede; şekil, boyut, renk, müzik, hayal, bütünü görme. Sol yarımkürede ise; mantık, sayılar, diziler, bağlantılar, detaylar dikkati çeker. Dolayısıyla her iki yarımkürede bir diğerinden farklı olup, farklı işlemsellik görülür. Sol hemisfer bilgiyi seri şekilde işlerken, sağ hemisfer ise bilgiyi paralel işler.

Sağ hemisfer daha çok bir sanatsal yanı sanki birleştirici gibi görülmekle birlikte, sol hemisfer de daha rasyonel düşünce içeriğinin oluştuğunu ve detaylarla ilgilendiğini göstermektedir. En ideali sağ ile solun birlikte sistemli çalışmasıdır ki detaydan bütüne gitmeyi, bütünün içinde detayı görmeyi yapabildiğimiz zaman ve işlevselliğimizin bozulmadığı zaman aslında en sağlıklı görünen bir süreç olduğunu düşündürmektedir. Sağ hemisferin baskınlığı daha yaratıcı olmayı sağlayan yönler ile yüklü olduğundan; sezgilerin güçlü olduğu, sanat tarafı daha ağır basan ve dolayısıyla yaratıcılık yönü kuvvetli olan bir kişiden söz edilebilme olasılığı yüksektir. Duygusal açıdan doluluk olduğunu düşünebiliriz.

Sol hemisfer baskınlığı ise daha rasyonel ve mantıklı taraf olduğundan analiz etme ve sentezleme yeteneğinin gücü ile birleştirici bağlayıcı bir yönün kuvvetli olduğu hakkında fikir yürütebiliriz ki. Bir çok araştırmada sağ ve sol hemisfer baskınlığı hakkında çıkarımlarda bulunulmuştur. Ayrıca doğum öncesinde de bebeğin gelişimini izleyen birçok araştırmacı olduğu bilinmektedir. Bu araştırmalarda gelişimin aynı zamanda olmadığı, sağ hemisfere göre sol hemisferin bir hafta geç geliştiği söylenmiştir (Galaburda ve ark., 1978; Öktem, 2006).

El tercihlerine bakıldığında sağ el baskınlığı, sol el baskınlığı, her iki elin de kullanılması; farklı beceriler için kullanılması ya da aynı şekilde her iki elin birlikte kullanımı (hem sol elle hem de sağ elle çok düzgün yazı yazma) gibi tercihlerden bahsedebiliriz. " Bazı kişiler beceri gerektiren manüel işlevlerin tümünü (yazma, saç tarama, top fırlatma, makas kullanma) sağ elleriyle yerine getirir. Diğer bazıları, sağ elle yazabilir ama top fırlatma ya da saç tarama gibi bazı beceri gerektiren hareketler için sol ellerini kullanırlar. Rutin zihinsel durum değerlendirmelelerinde yazma dışındaki aktivitelerle ilgili soru sorulmadı-

ğından, bu bireyleri sağ eli olarak sınıflandırmak eğilimi vardır. Oysaki bu karma el tercihli bireyler, tümüyle sağ elini kullananlarla kıyaslandığında, kayda değer bir biçimde farklı bir hemisferik özelleşme tarzına sahip olabilirler. Bu tip bir bilgiye gerek duyulduğunda, el tercihinin net bir indeksini veren özelleşmiş soruşturular mevcuttur (Mesulam.M., Davranışsal ve Kognitif Nörolojinin İlkeleri, 2. Baskı, Yelkovan Yayıncılık, 2004, s:163)".

Psikiyatrik rahatsızlıklarda Lohr ve Caliguri (1997); şizofreninin sol hemisfer disfonksiyonu, bipolar bozukluğun ise sağ hemisfer disfonksiyonu olabileceğini söylemişler (Tuncel.R, Psikotik Belirtileri olan ve olmayan psikiyatri hastalarında el tercihi dağılımının incelenmesi, Yüksek lisans tezi, 2014). Hastalıklarda hemisfer asimetrisini destekleyen bulgular dendiğinde; mesela QEEG çekilirken genelde depresyonda sol hemisfer baskınlıdır. Eğer sağ baskınlıysa da bipolariteden söz edilmektedir. Manik semptomlar gösteren hastalarla yapılan çalışmalar da duygusal uyaranlar karşısında artmış subkortikal limbik aktiviteye işaret edilmiştir. "EEG ve QEEG çalışmaları; Duygudurum bozukluğu olanların büyük bir kısmında anormal beyin elektrik aktivitesi olabileceğini bildirmektedir. EEG çalışmaları özellikle sağ hemisferde ufak keskin dalgalar ve paroksizmal aktiviteye sık olarak işaret eder. Yaygın kanı unipolar depresyon hastalarınsa sıklıkla artmış teta ve alfa baskınlığı, asimetri ve özellikle ön alanlarda hipokoherans olduğu yönündedir. Bipolar hastalar ise sıklıkla azalmış alfa ve artmış beta aktivitesi gösterirler ([http://www.psikiyatridequeeg.com/qeeg\\_kullanimi\\_hakkinda.html](http://www.psikiyatridequeeg.com/qeeg_kullanimi_hakkinda.html))"

Buradan yola çıkarak hemisfer dominansın da duygu durumuna katkıda bulunabileceği düşünülmüştür. Nitekim bu düşünce bir çok meşhur solak ve duygu durum bozukluğu yaşayan insanların hayatı incelendiğinde de desteklenmektedir. Örnek vermek gerekirse Beethoven, Mozart, Michelangelo, Leonardo Da Vinci, Picasso gibi sanatkarlar. Einstein, Napolyon, Fidel Castro, Büyük İskender gibi liderler ki zamanımızda da birçok solak kişiler var. Sanatkarlara baktığımızda Picasso çok evlenmiş, çok aşık olmuş, çok aldatmıştır. Beethovenın yarım kalan aşkları vardır, ay ışığı sonatı sevdiği insana yazılmıştı, duyguların baskınlığı belki de yaratıcılığı arttırıyordu, ya da yaratıcılık duyguların deli dolu gitmesini sağlıyordu. Tartışılır ve bir netlik bulunamaz, kişinin kendisi ile birlikte geçirilen zamanlar, anlar insana gerçeği gösterir. Yaratıcı vasıfları

olup, lider ve isimlerinden söz ettirmiş kişiler de diyebiliriz. Spekülasyon olmaması amaçlı netlikten bahsedilemez, ancak varolan ise insanı göz ardı edilemez diye düşünmeye sevk etmektedir.

Bütün bu bulgular ışığında olgu raporları solaklıkla duygudurum arasında bağ olduğunu düşündürmekle beraber, olgu öyküleri çok güvenilir bilgi vermez, bu nedenle biz bunu güvenilir olarak bir literatür derlemesi yaparak sorulamak istedik.

## 2. Yöntem

Yapılan çalışmada bipolar bozukluk hand dominans diye literatür tarandı. "Bipolar and handedness" yazarak tarandığında 490, "Bipolar and left-handedness" olarak tarandığında 7, "Bipolar and hand dominance" da 27, "Affective disorder and dominance hand" de 34, "Affective disorder and left-handedness" de 12 ve "Affective disorder and connectivity left handedness" de 14 makale çıktı. Bunların abstraktları okundu sonunda full text olarak çalışmada dahil etme kriteri olarak bipolar bozukluk hastalarında el dominansına bir ölçekle (Edinburg) ya da başka bir soru kriterleriyle Waterloo el baskınlığı anketi (WHO) çalışmaları alındı. Sonuç olarak kriterlerimize uyan 5 tane çıktı.

## 3. Sonuçlar

Sonuçlar için Bipolar hasta kriterlerine tanı kriterleri ile

bakılmış ve yapılan çalışmalarda bipolar ailelerin çocukları ile, bipolar aileler ve aynı zamanda bazı mental rahatsızlıklar da dahil edilmiş olsa da bunlara kıyasla çıkan sonuçlar değerlendirildiğinde karşımıza genelde sağ hemisfer baskınlığının ortaya çıktığını gördük.

## 4. Tartışma

Girişte de bahsettiğimiz gibi, birçok ünlü bipolar var bunlarda solak. Acaba bu bize bipolarlarda solaklık çok mu gibi bir şey düşündürdü bu nedenle bunu tam olarak ortaya koymak için derlemeye bulunduk. Karşılaştırma kriterini karşılayan az çalışma bulunmasına rağmen araştırmaya değer bir durumdur diye düşündük.

Tüm çalışmalar genelinde 1230 bipolar alınmıştı. Bunların içinde Bipolar aileler ve bipolar ailelerin çocukları da bulunmaktaydı. El baskınlığı dışında bir araştırmada WISC-R ve Rorschach testleri de yapılmıştı. WISC-R da performans IQ'dan daha yüksek sözel IQ modeli; Rorschach testinde de renk belirleyicilerinin hareket belirleyicilerine daha yüksek oranları olduğu tespit edilmiştir. Ayrıca bulgular sol el kullanımının genel olarak fazla olduğunu göstermektedir. Bipolar ailelerin çocuklarında psikopatolojilerin olduğu saptanmıştır. Sağ eli kullanmama ve bipolar bozukluk arasındaki ilişkiyi değerlendiren bugüne kadarki en büyük çalışmada (796 bipolar) bipolar bozuklukta sağlak olmama oranı % 15 bulundu ve bu da genel popülasyonda yaygın olarak görülen orandan yaklaşık%

| Yıl  | Yazarlar                                                | Başlık                                                                                                        | Tipi          | Amaç                                                                                                                                                   | Örneklem                                                                                                                                                                                     | Materyal                                                                                                                                                                                                                      | Sonuçlar                                                                                                          |
|------|---------------------------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------|---------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1982 | Paolo Decina et al.                                     | Clinical and Psychological Assessment of Children of Bipolar Probands                                         | Araştırma     | Bipolar bozukluğun başlamasından önce bipolar ebeveynlerin çocukluk ve gençlik çağındaki çocuklarının incelenmesi                                      | 18 bipolar ebeveynin 7-14 yaş arasındaki 31 çocuğu                                                                                                                                           | (SADS) görüşmesi ile tespit edilen primer bipolar bozukluk için Araştırma Tanı Kriterleri; WISC-R+ Rorschach + el baskınlığı test esnasında gözlemlenmiştir ve motorik lateralizasyon kendinden raporlu anketle onaylanmıştır | sol el kullanımının fazlalığı                                                                                     |
| 1993 | Brett A. Clementz, William G. Iacono, and Morton Beiser | Handedness in First-Episode Psychotic Patients and Their First-Degree Biological Relatives                    | Araştırma     | Şizofreni, psikotik özellikli majör depresyon ve bipolar psikoz hastalarında ve akrabalarında baskın eli değerlendirmek                                | 117 psikotik probands ve 111 birinci derece akrabalar (36 bipolar psikoz ve 33 onların birinci derece akrabaları) ve 119 psikiyatrik hastalığı olmayan süje ve 42 birinci derece akrabaları, | DSM-III, el baskınlığı ölçeği (Oldfield 1971),                                                                                                                                                                                | Şizofreni hastalarında solaklık diğer gruplardan daha fazlaydı                                                    |
| 2006 | J. Savitz, L. Van Der Merwe, M. Solms, R. Ramesar,      | Lateralization of hand skill in bipolar affective disorder                                                    | Araştırma     | BPB'de aşırı sol hemisfer hakimiyetinin duygusal regülasyonda eksikliklere yol açan sağ hemisfer fonksiyon bozukluğuyla ilgili olduğunu değerlendirmek | 47 BPB öyküsü olan aileden 350 birey                                                                                                                                                         | DSM-IV Eksen I Bozukluklar için Yapılandırılmış Klinik Görüşme (SCID), Waterloo El baskınlığı Anketi (WHQ),                                                                                                                   | BPB de sağ hemisfer disfonksiyonu var.                                                                            |
| 2008 | Cecylia Nowakowska et al.                               | Increased rate of Non-Right Handedness in patients with bipolar disorder                                      | Makale        | Bipolar bozukluğu olan süjelerde sağ el kullanmama oranı ve klinik ilişkileri değerlendirmek                                                           | 796 patient with bipolar disorder type                                                                                                                                                       | Scale 10-maddelik Edinburgh Handedness Inventory (Oldfield ölçeği)                                                                                                                                                            | Bipolar hastalarda genel popülasyonda görülenin yaklaşık %50 fazlası, % 15 oranında sağ el kullanmama             |
| 2015 | Naser Goodarzi et al.                                   | The Role of the Hemispheric Lateralization in Mental Disorders by Use of the Limb (Eye, Hand, Foot) Dominance | Pilot çalışma | Psikotik, bipolar ve depresif bozukluğu olan hastalarda üç uzuv (el, ayak ve göz) kullanımıyla hemisferik baskınlığı araştırmak                        | Psikotik, bipolar ve depresif bozukluğu olan 57 erkek ve 26 kadın hasta                                                                                                                      | Edinburgh Inventory ölçeği, Chapman ayak tercih envanteri, nişan almak gibi kesinlik gerektiren eylemler için bir delikten bakma                                                                                              | Kontrol grubuyla karşılaştırıldığında, psikotik, bipolar ve depresif bozukluğu olan hastalarda sol göz baskınlığı |

50 daha fazladır (Annett M ; Lansky LM). Bir çalışmada ise şizofreni hastalarında solaklığın daha fazla olduğu görülmektedir. Sol göz baskınlığının fazla olması da sağ hemisfer baskınlığını destekler niteliktedir. Bipolar bozukluğu olan hastalarda sağlıklı olup olmamanın biyolojik veya fonksiyonel hemisferik asimetri parametreleriyle ilişkili olup olmadığını değerlendirilmek için daha fazla araştırmaya ihtiyaç vardır.

Bu bulguları değerlendirdiğimizde bipolarlık açısından sol baskınlığın artmış olması ki sadece el değil, sol gözde baskınlığın artmış olması duygu durumdaki gel gitlerin beynin işlevsel fonksiyonunun bozulmasıyla birlikte bir düzensizlik olduğunu düşündürmektedir. Bipolar hasta aynı med cezir gibi yoğun gel gitler yaşayabilir ve kendinin farkında olmayabilir. Kendinin farkında olduğunda ise yaptıklarına kendisi de gülebilmektedir. Aynı bir duygusal değişimi son derece hızlı yaşayan bir sanatçı gibi, liderler arasında da bu tarz tutumlar ve davranışlar görülmektedir. Nörotransmitterlerde bir dengesizlik söz konusudur. Kişi kendini dengede tutmaya çalışırken, çevrenin de dengesini bozabilir ve kimi zaman paylaşılmış bir enerji artışı ve hiperaktif bir tutum ile birlikte, kişilerde kontrolün kaybolması nedeniyle yaşanan çöküş, kimi zaman da tam dipte bir durum kendini gösterebilir. Bu tutumlar genellikle duygusal kırgınlıklar ve kabul edememe duygusunun verdiği bir sonuç olabilir! Bipolar bozuklukta beyin doğru zannettiğini yapar ve düşünmeden dürtüsel olarak hareket eder. Kritere uyanları araştırma esnasında aslında yapılacak birçok araştırma olabileceği tespit edildi. Kısıtlılıklar vardı. Örneğin sağ elini kullanan ancak sol ayağıyla futbol oynayan ya da sol eliyle dişini fırçalayan yani yazı yazma dışında birçok aktiviteyi sol eliyle yapanlar ile ilgili karşılaştırmalar yapılabilir. Özellikle bizim kültürümüzde solak çocukların sağ ellerini kullanmaları için aileler tarafından zorlama vardır. Sol eli kullanmanın günah olduğunu düşünenler de bulunmaktadır. Bu gibi kişiler çevresel ve kültürel nedenlerle sonradan sağlıklı olduklarında, psikiyatrik bozukluklara yatkın olabilirler mi düşüncesi üzerine bir araştırma bulamadık.

Tüm bu çalışmalar ışığı altında solaklık ile bipolarite arasında sağ hemisfer baskınlığını gösteren çalışmalar belli oranda olmasına rağmen tartışma götürmez bir sonuç elde edemedik. Ancak bu durum yaptığımız kriterlerin el baskınlığını ölçmesi üzerine olduğundan çok yeterli değildi ve yapılan çalışmaların azlığı ve eksikliği ile de ilgili idi. Bu nedenle Bipolar hastalarda özellikle tam solak ve sağ el ile yazıp diğer aktiviteler için sol uzuvların kullanıldığı kişiler ile karşılaştırmalı ve çeşitli araştırmalar yapılmasının önemli olduğu düşünülmektedir. Bu durum literatürde bir eksiği dolduracaktır kanaatindeyiz.

## References

- Annett, M. (1985). Left, right, hand and brain: The right shift theory. Psychology Press.
- Clementz, B. A., Iacono, W. G., & Beiser, M. (1994). Handedness in first-episode psychotic patients and their first-degree biological relatives. *Journal of abnormal psychology*, 103(2), 400.
- Decina, P., Kestenbaum, C. J., Farber, S., Kron, L., Gargan, M., Sackeim, H. A., & Fieve, R. R. (1983). Clinical and psychological assessment of children of bipolar probands. *Am J Psychiatry*,

140(5), 548-553.

Goodarzi, N., Dabbaghi, P., Valipour, H., & Vafadari, B. (2015). Pilot Study: The Role of the Hemispheric Lateralization in Mental Disorders by Use of the Limb (Eye, Hand, Foot) Dominance. *Basic and Clinical Neuroscience*, 6(2), 101.

Lansky, L. M., Feinstein, H., & Peterson, J. M. (1988). Demography of handedness in two samples of randomly selected adults (N= 2083). *Neuropsychologia*, 26(3), 465-477.

Lohr, J. B., & Caligiuri, M. P. (1997). Lateralized hemispheric dysfunction in the major psychotic disorders: historical perspectives and findings from a study of motor asymmetry in older patients. *Schizophrenia Research*, 27(2), 191-198.

Mesulam, M., Davranışsal ve Kognitif Nörolojinin İlkeleri, 2. Baskı, Yelkovan Yayıncılık, 2004, s:163

Nowakowska, C., Sachs, G. S., Zarate Jr, C. A., Marangell, L. B., Calabrese, J. R., Goldberg, J. F., & Ketter, T. A. (2008). Increased rate of non-right handedness in patients with bipolar disorder. *The Journal of clinical psychiatry*, 69(5), 866.

Öktem, Ö. (2006). Davranışsal Nörofizyolojiye Giriş. (1. Baskı). Nobel Tıp Kitapevleri, İstanbul.

Savitz, J., Van Der Merwe, L., Solms, M., & Ramesar, R. (2007). Lateralization of hand skill in bipolar affective disorder. *Genes, Brain and Behavior*, 6(8), 698-705.

Tuncel, R. (2014). Psikotik Belirtileri olan ve olmayan psikiyatri hastalarında el tercihi dağılımının incelenmesi, Yüksek lisans tezi, 2014