

Benlik Saygısının Beyin Yapısı Üzerine Etkisi: Sağlıklı Genç Yetişkinlerde Bir Voksel Tabanlı Morfometri Araştırması

The Reflection of Self-Esteem on the Brain Structure: A Voxel Based Morphometry Study in Healthy Young Adults

Mehmet C. ERATA^{1,2}, Seda EROĞLU^{1,3}, Burcu ÖZKUL^{1,4}, Özgül USLU¹, Yiğit ERDOĞAN¹, Ömer KİTİŞ^{1,5}, Ali Saffet GÖNÜL^{1,6}

¹Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Psikiyatri Anabilim Dalı, SoCAT Laboratuvarı, İzmir, Türkiye

²Bakırköy Mazhar Osman Ruh ve Sinir Hastalıkları Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk ve Ergen Ruh Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

³Dokuz Eylül Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, Psikoloji Bölümü, İzmir, Türkiye

⁴İzmir Ekonomi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Fakültesi, Hemşirelik Bölümü, İzmir, Türkiye

⁵Ege Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Radyoloji Anabilim Dalı, İzmir, Türkiye

⁶Mercer Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Psikiyatri ve Davranış Bilimleri Anabilim Dalı, Macon, GA, ABD

ÖZ

Amaç: Düşük benlik saygısı psikiyatrik hastalıklar için bilinen bir risk faktörüdür. Geçmişte yapılan nörogörüntüleme çalışmaları, default mod ağı (DMN) ve benlik saygısı arasında işlevsel bir ilişki olduğunu göstermektedir ancak benlik saygısı ile DMN'yi oluşturan beyin bölgeleri arasında yapısal olarak bir ilişki olup olmadığı henüz kesin olarak gösterilememiştir. Bu çalışma, DMN ile ilişkili beyin yapıları ile benlik saygısı arasındaki yapısal ilişkiyi araştırmayı amaçlamaktadır.

Yöntem: Çalışmada 75 sağlıklı katılımcının 3T yapısal manyetik rezonans görüntüleme (MRG) verisi elde edildi ve voksel bazlı morfometri (VBM) ile kişilerin Rosenberg Benlik Saygısı puanları ilişkili beyin bölgeleri saptandı.

Bulgular: Çalışmanın sonucunda, sağ temporoparietal bileşke/alt parietal

lobül (BA 39), precuneus/dorsal singulat korteksin orta hat bölgeleri (BA 31), rostral ve dorsal anterior singulat kortekste (BA 32) benlik saygısı skoru ile bölgesel gri madde hacim arasında pozitif bir ilişki saptandı.

Sonuç: Bu çalışmanın sonuçları DMN ile benlik saygısı arasında bir ilişki olduğunu gösteren önceki yapısal MRG çalışmalarını desteklemektedir. Gelecekte, yapısal ve fonksiyonel nörogörüntüleme çalışmalarının birbirlerini tamamlamasına ve özgüven-DMN ilişkisini gösteren çalışmaların artmasına ihtiyaç duyulmaktadır.

Anahtar Sözcükler: Benlik saygısı, default mod ağı (DMN), DSM-5, temporoparietal bileşke (TPJ), voksel tabanlı morfometri (VBM), yapısal MRI

ABSTRACT

Introduction: Low self-esteem is a known risk factor for mental illnesses. Neuroimaging studies have identified evidence for a functional association between default mode network (DMN) and self-esteem levels. However, it is not clear whether there is a similar association between trait self-esteem and the structures composing DMN. This study aimed to investigate the relationship between the DMN associated brain structures and trait self-esteem.

Methods: We obtained 3T structural magnetic resonance imaging (MRI) data of 75 healthy subjects and detected anatomical regions correlated with their Rosenberg Self-Esteem scores via voxel-based morphometry (VBM).

Results: We found positive associations between self-esteem and

regional grey matter volumes in the right temporoparietal junction/inferior parietal lobule (BA 39), cortical midline regions at precuneus/dorsal cingulate cortex (BA 31), rostral and dorsal anterior cingulate cortices (BA 32).

Conclusion: The results of the current study support the fMRI studies suggesting self-esteem levels associated with DMN. Further neuroimaging studies should consider the functional and structural coupling of the default mode network during the execution of the functions related to self-esteem.

Keywords: Default mode network (DMN), DSM-5, structural MRI, temporoparietal junction (TPJ), trait self-esteem, voxel-based morphometry (VBM)

Cite this article as: Erata MC, Eroğlu S, Özkul B, Uslu Ö, Erdoğan Y, Kitiş Ö ve ark. Benlik Saygısının Beyin Yapısı Üzerine Etkisi: Sağlıklı Genç Yetişkinlerde Bir Voksel Tabanlı Morfometri Araştırması. Arch Neuropsychiatry 2023;60:202–206.

GİRİŞ

Benlik saygısı, “kişinin, algılanan kişisel başarılarına dayalı öz-değer duygusunun toplam bir ölçüsü ve ayrıca kişinin başkaları ve genel olarak toplum tarafından ne kadar değer verildiğine ilişkin bir algı” olarak tanımlanabilir (1). Öz-şefkat ile paralel olarak benlik saygısı, kendisi ve başkaları için değerli olma derecesini ifade etmektedir (2). Benlik

saygısı, çocukluk ve ergenlik döneminde biyolojik ve çevresel faktörlerin etkileşimiyle oluşmaktadır ve yaşam boyunca önemli ölçüde bireysel stabiliteyi sağlayan önemli bir kişilik özelliğidir (1,2). Benlik saygısının düzeyi, kişinin günlük güçlükleri ve kronik stresi nasıl algıladığı ve bunlara nasıl tepki verdiği konusunda önemli bir faktördür (2). Dolayısıyla ruh

Öne Çıkan Noktalar

- Özgüven ile tüm beyin gri madde hacimleri arasındaki ilişki VBM ile incelendi.
- Özgüven TPJ/IPL, PCC/Pcu, rostral ve dorsal ACC ile ilişkili bulundu.
- Bulgularımız DMN'nin PCC/Pcu, ACC ve rTPJ bölgeleri ile örtüşmektedir.

sağlığı ve yaşam kalitesi için önemli bir yordayıcıdır (3). Düşük benlik saygısı, majör depresyon ve anksiyete bozuklukları gibi bozukluklara karşı savunmasızlığı artıran olumsuz duygulanımla ilişkilendirilmektedir (4). Aynı zamanda benzer davranışsal ve biyolojik bulguların, depresif hastaların haricinde benlik saygısı düşük sağlıklı bireylerde de gözlenmesi dikkat çekicidir (4). Sonuç olarak, yüksek benlik saygısı ruhsal bozukluklara dayanıklılıkla ilişkilendirilmektedir (5) ve bu nedenle, benlik saygısının nörobiyolojisini anlamak, depresyon ve anksiyete bozuklukları gibi psikiyatrik tanılarda altta yatan kırılganlık ve dayanıklılık faktörlerini anlamada önemli gözükmektedir.

Geçmişte yapılan nörogörüntüleme çalışmaları, özellikle benlik saygısı başta olmak üzere, kendilikle ilgili süreçlerin altında yatan nöral mekanizmaları aydınlatmada önemli bulgular sağlamıştır. Fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (MRG) sonuçları, benlik saygısını oluşturan bilişsel işlemlerin medial kortikal bölgede, zihin kuramını (ZK, başkalarının zihnini anlamak) ilgilendiren alanlar tarafından yürütüldüğünü göstermektedir (6). Yang ve ark. (2), benlik saygısı düzeyinin, kişinin kendisiyle ilgili bilgileri değerlendirmesine yanıt olarak, dorsal anterior singulat aktivitedeki (dACC) nöral aktivite ile negatif ilişkili olduğunu göstermiştir. Aynı grup daha sonra, kişinin olumlu özelliklerini değerlendirirken benlik saygısının orbitofrontal aktiviteyle, ancak olumlu sosyal geri bildirim değerlendirilmesi sırasında medial prefrontal ve posterior singulat korteks ile de ilişkili olduğunu göstermiştir (7). Ayrıca bu grup, benlik saygısı düzeyinin orbitofrontal korteks üzerinden kişinin kendisini değerlendirme ve medial prefrontal korteks üzerinden sosyal geri bildirim değerlendirilmesi yoluyla, kişinin duygu durumu üzerindeki bilişsel mekanizmalarda da etkili olduğunu iddia etmiştir. Öte yandan, Eisenberger ve ark. (6), benlik saygısının, benlik hakkındaki sosyal geri bildirimler sırasında anterior insula, dACC ve dorsomedial prefrontal kortekste (dmPFC'deki) nöral aktivite ile negatif ilişkili olduğunu iddia etmektedir. Aynı çalışmada, olumsuz sosyal geri bildirim sırasında, benlik saygısı azalmış katılımcılar, daha yüksek benlik saygısı olan gruba göre daha yüksek medial prefrontal korteks aktivitesine sahip olarak bulunmuşlardır. Düşük frekanslı dalga salınımlarını (ALFF'ler) kullanan bir MRG çalışması, benlik saygısının sol ventromedial prefrontal korteks (vmPFC) ile pozitif, cuneus/lingual girus ile negatif bir korelasyona sahip olduğunu göstermiştir (8). Aynı çalışma, seed-based-resting-state fonksiyonel bağlantı (RSFC) analizi ile vmPFC ve iki taraflı hipokampus arasında daha yüksek işlevsel bağlantı göstermekle birlikte bu durum aynı zamanda daha yüksek düzeyde benlik saygısı ile ilişkilendirilmektedir.

Yapılan fonksiyonel nörogörüntüleme çalışmaları bize beyin medial kortikal bölgelerinin benlik saygısı ile ilgili bilişsel süreçlerinde önemli rol oynadığını göstermektedir. Ön ve arka medial kortikal bölgeler benlik saygısı gibi kendilikle ilgili; benlik üzerine düşünme, otobiyografik hafıza, gelecek olayların tahmini ve zihinde simülasyonu gibi içsel mental temsilleri barındırdığı da düşünülen "default mod ağı"nın (DMN) birer parçası olarak nitelendirilmektedir (9). Aynı zamanda, yapılan bir çalışmada, DMN'nin posterior singulat korteks/prekuneus, medial prefrontal kortekste (mPFC) ve inferior parietal lobül (IPL) bölgelerindeki serebral kan akışı ile Rosenberg Benlik Saygısı puanları arasında doğrudan pozitif bir korelasyon olduğu bildirilmiştir (10). Bu nedenle, yapılan

fonksiyonel çalışmalar, benlik saygısının oluşumu sırasında DMN'nin oldukça önemli, dikkat edilmesi gereken bir ağ olduğunu göstermektedir.

Yapı – fonksiyon ilişkisini anlamak, insanların merkezi sinir sistemi de dâhil olmak üzere birçok sistemin temelini deşifre etmekte esastır. Sinir sisteminin işlevi, benzer şekilde nöronların yapısı ve çalışma düzeni ile şekillenir (3). Bu nedenle, beyin yapısal bütünlüğü işlevinde oldukça önemli bir rol oynamaktadır. Bu yaklaşım, 'kendilik' ilgili kavramlar da dâhil olmak üzere birçok bilişsel süreç için test edilmiştir. Bazı çalışmalar, artan benlik saygısı düzeyinin daha büyük hipokampal hacimle ilişkili olduğuna dair kanıtlar sunmaktadır (3,7,11). Öte yandan, bildiğimiz kadanyla, günümüze kadar, iki bağımsız örneklem grubunu derleyerek, benlik saygısı ile anterior singulat korteks, lateral prefrontal korteks, sağ hipokampus, hipotalamus, ve sağ temporoparietal bileşke (TPJ) arasında pozitif korelasyon gösteren tek bir VBM çalışması bulunmaktadır (3). Bu çalışmada, benlik saygısının duygu düzenlemeden sorumlu beyin yapılarıyla ve zihin teorisiyle ilişkili olduğu öne sürülmüş olup yazarlara göre çalışmanın örneklem boyutunun küçük olması bulguların geçerliliğini sınırlamaktadır (3) (bu konuda ayrıntılı bilgi için bkz. Yarkoni (2009) (12)).

Benlik saygısı ile ilgili fonksiyonel çalışmalar fazla olsa da bu çalışmaların yapısal karşılığı ile ilgili aslında sınırlı bilgiye sahibiz. Biz bu çalışmada, benlik saygısı ile ilişkili beyin yapıları hakkındaki bilgiyi genişletmeyi amaçlamaktayız. Bu nedenle, fonksiyonel araştırmalara dayanarak, benlik saygısının, birden fazla beyin bölgesinin yapısal hacmiyle ilişkili olduğu ve bu bölgelerin DMN ile ilişkili beyin bölgelerinin parçaları olduğu şeklinde bir hipotez oluşturduk ve ROI (ROI: Region of interest –ilgi alanı) alanları olarak DMN ile ilişkili yapıları (mPFC, PCC/PCu, IPL/TPJ, ön singulat korteks, ACC ve hipokampus) belirledik.

YÖNTEM

Örneklem

Çalışma Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 16,10,2019/ Karar No: 19–10,1T/49). Çalışmaya Ege Üniversitesinde lisans eğitimi gören 75 sağlıklı katılımcı (49'u kadın, Ortalama Yaş: 22,11; Aralık: 18–25) dâhil edilmiştir. Dört katılımcı psikiyatrik eşanı nedeniyle çalışmadan dışlanmıştır. Katılımcılar, araştırma ilanına başvuran Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi'ndeki 20–25 yaş arası gönüllü öğrencilerden seçilmiştir. Psikiyatrik geçmişi olan kişileri çalışmadan dışlamak için bir psikiyatrist (MCE) bütün katılımcılarla Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı için Yapılandırılmış Klinik Görüşme'yi (SCID) kullanarak görüşme yapmıştır (13). Çalışmadan dışlama kriterleri: (a) Mental Bozuklukların Tanısal ve İstatistiksel El Kitabı Beşinci Baskıya (DSM-5) göre geçmişte veya şu anda herhangi bir nörolojik veya psikiyatrik bozukluk tanısına/tedavisine sahip olmak, (b) bipolar bozukluk veya şizofreni teşhisi konmuş birinci derece akrabaya sahip olmak, (c) amnezi ile kafa travması öyküsü, (d) stabil olmayan kronik bir tıbbi hastalığa sahip olmak, (e) hamile olmak, (f) önemli çocukluk travması (örn. cinsel veya fiziksel istismar) yaşamış olmak. Verilerin normal dağılım göstermesi için homojen bir örneklem havuzundan/ üniversite öğrencilerinden katılımcı seçilmesi konusunda dikkatli davranılmıştır. Tüm katılımcılar çalışma hakkında ayrıntılı bilgilendirilmiş ve çalışmaya katılmadan önce katılımcılardan imzalı yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Benlik Saygısının Değerlendirilmesi

Yapısal MRG çekiminden önce her bir katılımcının benlik saygısı, benlik saygısı düzeyini belirlemek için yaygın olarak kullanılan Rosenberg Benlik Saygısı Ölçeğinin (RBSÖ) Türkçe formu (14) kullanılarak değerlendirilmiştir (15). On maddelik bu ölçek, kendine verilen değeri ve benlik hakkındaki olumlu veya olumsuz duyguları ölçer. Katılımcılar her bir ifadeye katıldıklarını 4'lü Likert tipi ölçek (0–3 puan) kullanarak belirtmişlerdir. Maksimum toplam puan 30 olabilir ve daha yüksek puanlar daha yüksek benlik saygısını temsil eder.

Manyetik Rezonans Görüntüleme (MRG) Özellikleri

Yapısal MRG çekimi için Ege Üniversitesi Hastanesi'nde bulunan 12 kanallı bobin (Syngo MR B17, Erlangen, Almanya) ile donatılmış 3T Siemens Magnetom Verio MR cihazı kullanılmıştır. Çekimler 3D T1 ağırlıklı, tam kafa, sagittal, MPRAGE sekansı (TR: 1600, FoV: 256 mm, kesit kalınlığı: 1 mm, çevirme açısı: 9; voksel büyüklüğü: 1×1×1, 160 kesit) kullanılarak gerçekleştirildi. Çekim sekiz dakika sürmüştür. 2B eksenel TSE dizileri (TR: 2500, FoV: 200 mm, kesit kalınlığı: 5 mm, kesitler arası boşluk: 1,8 mm, voksel büyüklüğü: 0,6×0,6×5 mm, 20 kesit) ve 3B koronal FLAIR dizileri bir nöroradyolog gözetiminde klinik değerlendirme için kullanılmıştır.

Voksel-Tabanlı Morfometri (VBM) Görüntülerinin İşlenmesi

Voksel-tabanlı morfometri analizi MATLAB programı altında çalışan SPM12 (Statistical Parametric Mapping, Wellcome Trust Centre for Neuroimaging, <http://www.fil.ion.ucl.ac.uk/spm>) programıyla birlikte çalışan CAT12 toolbox (Wellcome Department of Cognitive Neurology; <http://dbm.neuro.uni-jena.de/cat12>) kullanılarak yapılmıştır. İlk olarak yapısal görüntüler anterior komissür koordinatları MNI uzayında orijin noktası (0, 0, 0) olacak şekilde ayarlanmıştır. Ardından standart VBM analizi için önerilen işlem basamakları takip edilerek MRG verilerinin ön-işlemesi gerçekleştirilmiştir. İlk olarak tüm T1 ağırlıklı görüntüler yanlılık-alanı homojensizlikleri için düzeltilmiş ve ardından CAT12 DARTEL algoritması kullanılarak uzaysal olarak normalize edilmiştir. Bu işlemde sonra tüm görüntülerin gri madde (GM), beyaz madde (BM) ve beyin-omurilik sıvısı (BOS) ayrılarak segmentasyonu yapılmıştır. Ön-işlemesi yapılan tüm görüntüler otomatik kalite kontrol protokolünden geçmiştir. Daha sonra tüm görüntüler 8 mm'lik bir Gauss çekirdeği

ile (FWHM) düzleştirilmiştir. Korelasyon analizi için düzleştirilmiş GM görüntüleri kullanılmıştır. Görüntüleme verilerinin kalitesinden dolayı hiçbir katılımcının dışlanması gerekmemiştir.

İstatistiksel Analiz

Cinsiyete göre yaş, eğitim seviyesi ve RBSÖ puanlarını karşılaştırmak için Mann-Whitney U testi kullanılmıştır. Benlik saygısı düzeyi ile tüm beyin GM hacimleri arasındaki ilişki CAT12 toolbox'ında bulunan çoklu regresyon analizi ile değerlendirilmiştir: VBM-temel modeller. Veri temizliği için tüm RBSÖ puanları ve GM hacimleri kontrol edilmiş, ayrıklı değerler analizlerden çıkartılmıştır. Düzleştirilmiş GM görüntüleri ve RBSÖ puanları faktör olarak; toplam kafa içi hacim (total intracranial volume: TIV), yaş ve cinsiyet eş değişken olarak alınmıştır. Maskeleye için mutlak eşik değeri 0,01 olarak alındı. Görüntülerden herhangi birinde bir değer her vokselde bu eşik altına düşüyse, o voksel analizden çıkarılmıştır. Hipotez bölgelerini test etmek için $p < 0,001$ 'de (düzeltilmemiş) bir küme oluşturan yükseklik eşikinde (tepe seviyesi) ve $p < 0,05$ 'te (family wise error (FWE) - düzeltilmiş) küme seviyesi eşikinde ROI analizi gerçekleştirilmiştir. Küme alt eşik 250 voksel boyutunda ($\sim 0,5 \text{ cm}^3$) ayarlanmıştır. Default mod ağı (hipokampus dâhil) için ROI maskesi WFU-PickAtlas kullanılarak AAL ile oluşturulmuştur (16). Son olarak, tüm beyin için FWE düzeltmesi ile $p < 0,05$ 'te ek bir keşif analizi yapılmıştır.

BULGULAR

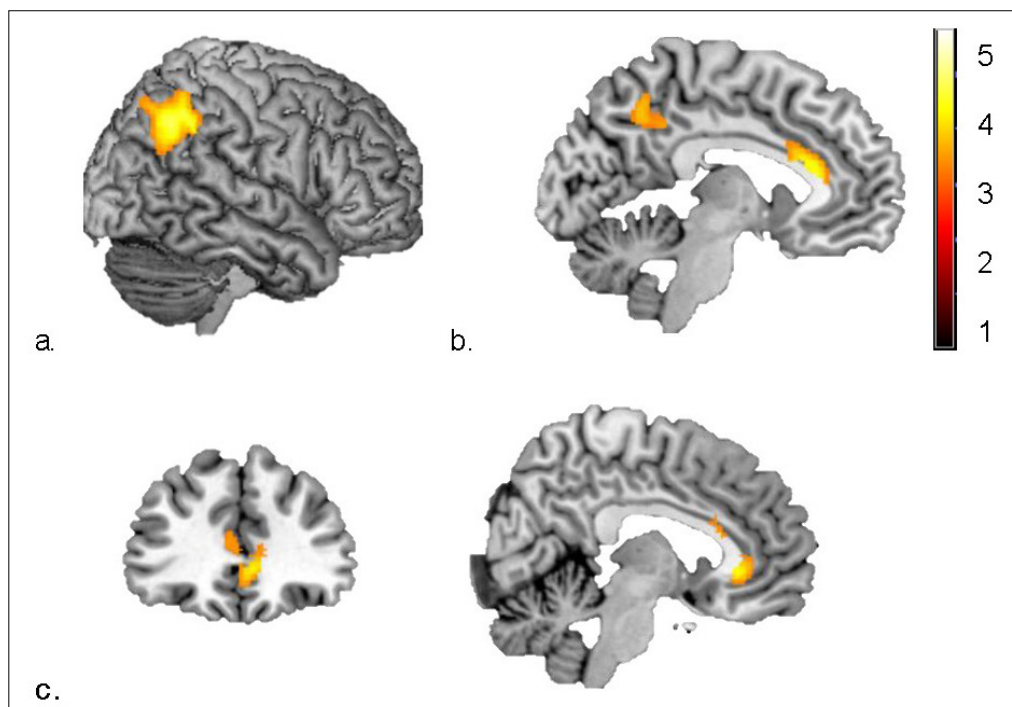
Kadın ve erkek olguların yaş ve eğitim düzeyleri arasında anlamlı fark saptanmamıştır (sırasıyla $U=471$, $p>0,05$; $U=501$, $p>0,05$). Çalışma örnekleminin ortalama RSES puanı $23,03 \pm 4,06$ olup puan aralığı

Tablo 1. Lokal gri madde hacimlerinin benlik saygısı ile pozitif korelasyon gösterdiği beyin bölgeleri (Voksel boyutu: 1,5 × 1,5 × 1,5 mm)

Beyin bölgesi	Küme boyutu (voksel)	Koordinatlar			T	p
Sağ inferior parietal bölge (BA 39)	2600	46	-48	40	5,8	0,001*
Sol precuneus/ PCC (BA 31)	537	-15	-56	45	4,6	<0,001
Sağ rACC (BA 32)	306	8	32	-2	4,4	<0,001
Sol dACC (BA 32)	570	-8	27	18	4,4	<0,001

BA: Brodmann alanı; dACC: dorsal anterior singulat korteks; PCC: posterior singulat korteks; rACC: rostral anterior singulat korteks.

* Family-wise error düzeltildi.



Şekil 1. Benlik saygısı puanları, sağ alt parietal lobüldeki ((temporoparietal bileşke)) kümelerle pozitif korelasyon göstermektedir (a). Diğer kümeler, precuneus/posterior singulat korteks (b), rostral ve dorsal anterior singulat alanlardaki (b,c) medial kortikal yapılarla bulunmaktadır.

14–30 arasında değişmektedir. Her iki cinsiyet arasında anlamlı fark bulunmamaktadır ($U=568, p>0,05$).

İlgi alanı (ROI) analizleri, sağ alt parietal korteksten (BA 39) angular girusa uzanan büyük bir kümenin benlik saygısı puanlarıyla pozitif korelasyon gösterdiğini ortaya koymaktadır (Tablo 1, Şekil 1a). Bununla birlikte, benlik saygısı ile ilişkili diğer beyin bölgeleri esas olarak medial kortikal bölgelerde bulunmakla birlikte saptanan önemli kümeler; sol prunus/PCC (BA 31) (Şekil 1b), sağ rostral ACC (Şekil 1c) ve bilateral dorsal ACC (Şekil 1b ve 1c) dâhil olmak üzere bilateral ACC olarak belirtilebilir. Küme eşliğini 25 voksele düşürmemize rağmen hipokampusta herhangi bir küme gözlemlenmemiştir. Tam beyin keşif analizinde, $p<0,05$ 'te (FWE) sağ alt parietal bölgelerde yalnızca bir küme ortaya çıkmıştır. Herhangi bir ROI'de ve tüm beyin keşif analizlerinde, benlik saygısı ile bölgesel gri madde hacimleri arasında negatif bir korelasyon bulunmamıştır.

TARTIŞMA

Bu çalışmada benlik saygısı seviyeleriyle gri madde hacimleri arasındaki ilişkiyi VBM analizi ile araştırdık. Beklendiği üzere benlik saygısı seviyeleri ile sağ temporoparietal bileşke (rTPJ)/inferior parietal lob (BA39), prekuneustaki kortikal medial alanlar/PCC (BA31), rostral ve dorsal anterior singulat korteks (BA32) alanları korele olarak bulundu. Bu bölgeler aynı zamanda kendilik ile ilişkili kognitif işlevleri yürüten DMN'nin de bir parçasıdır.

Bulgularımız aynı zamanda önceden bulunulan rTPJ hacminin benlik saygısı seviyesiyle pozitif bir ilişkide olduğu bulgusunu da desteklemektedir. rTPJ'nin benlik saygısı formasyonu oluşumunda etkili olabileceğini söyleyen bazı fonksiyonel beyin çalışmaları da bulunmaktadır. Örnek olarak; rTPJ, pozitif kendilik değerlendirmesinde etkilidir ve bununla bağlantılı olarak bir başarı ardından hissedilen keyif ve başkaları hakkında pozitif değerlendirmelerde benlik saygısı ve gurur bağlantısının kurulmasını sağlar (17). rTPJ'nin bu fonksiyonu, onun ZK'deki rolüyle –başkalarının düşünceleri hakkında düşünme yani mentalizasyon kapasitesi– bağlantılıdır ve bu rolüyle benlik saygısını oluşturan kilit yapıardan birisi olabilir (3). Dahası, rTPJ/inferior parietal korteks dışarıdan ve içeriden alınan sinirsel uyarıların işlenmesi ve tutarlı bir şekilde kişiliğe uyarlanması da sorumludur. Bu bölgenin elektriksel uyarımı ya da işleyişinin aksaması kendini vücut dışında görme gibi sanırlara ya da disosiyatif algıya neden olabilir (18). Bu nedenle rTPJ'nin hacminin artmasının daha yüksek bir mentalizasyon kapasitesine (ZK) ulaşılmasında ve “kendilik” oluşurken dışarıdan ve içeriden alınan uyarıların dâhil edilmesinde rol alacağı öngörülebilir (18).

Prekuneustaki kortikal medial alanlar/PCC (BA31) ile rostral ve dorsal anterior singulat korteks (BA32) alanları arasında da pozitif bir korelasyon bulduk. Çalışmamızla paralel olarak literatürde de DMN'nin ana alanları – mPFC ve PCC/PCu – en çok kendiliğin işlenmesi, mental aktivite ve otobiyografik anıların geri çağırmasıyla ilişkili olarak gösterilmiştir (19). Posterior kortikal medial alanlar (PCu and PCC (BA 31)) DMN'nin neredeyse tüm önemli noktalarıyla bağlantılıdır ve bir yandan da kendilikle ilişkili düşünceler ve kendilik bilincinin üretilmesi ile ilişkilidir (20). Bu muhtemel bağlantıyı destekleyen bir başka çalışmada da otizmlili bireylerde PCC/PCu, mPFC, ve sağ IPL arasında içsel bağlantının bozulduğu durumlarda kendilik fikrinin tam oluşamadığı ve benlik saygısının sağlıklı bir şekilde ölçülemediği gözlemlenmiştir (21). Karşıt bir görüş olarak da Kong ve arkadaşları (2015) (22) prekuneustaki gri madde hacimleri ve benlik saygısı ile desteklenmiş hayattan alınan keyif ölçümünün negatif korele olmasını “çelişkili” bulmuşlardır. Bu bulgularına rağmen bu durumun diğer çalışmaların aksine beyin gelişimi sırasında miyelinizasyon ve sinaptik budama yüzünden de gözlemlenebileceğini belirtmişlerdir (23).

DMN'nin frontokortikal medial alanlarının içindeki perigenual ACC “kendilik” konusunda özelleşmişken diğer alanlar hem aşına hem de aşına olunmayan diğer şeylerle alakalı işlev gösterir (24). Lieberman ve ark. (25) anteromedial prefrontal korteksin (amPFC) kendilik ile ilişkili işlevleri yürütmekten sorumlu olduğunu göstermişlerdir. Bulgularımızda ulaştığımız amPFC ve onunla bağlantılı olarak pregenual ACC'nin benlik saygısı ile ilişkisi arasındaki korelasyon, pregenual ACC'nin daha çok kendiliğin işlenmesi ve benlik saygısı ile ilişkili bir beyin alanı olduğunu belirten çalışmalar ile uyumludur.

Çalışmamızda hipokampal hacim ve benlik saygısı skorları arasında bir bağlantıya ulaşamadık. Hipokampüsün hacmini etkileyen başta yaş, kortizol seviyeleri, depresyon ve eğitim gibi pek çok faktör olduğu bilinmektedir (11). Katılımcılarımız benzer eğitim seviyesinde olan genç ve sağlıklı bireylerden oluşan homojen bir gruptan oluşmaktadır. Bu nedenle hipokampüs hacmini etkileyen sosyoekonomik şartlar ve diğer faktörler bu çalışmada ulaşılan sonuçlar ile başka çalışmalarda elde edilen sonuçlar arasında fark olmasına neden olmuş olabilir.

Depresyona sahip olan bireylerde ve depresyon hastalarında düşük benlik saygısının olduğu ve sağlıklı bireylere göre bu kişilerde gri madde miktarlarında değişiklikler ya da beyinde yapısal farklılıklar olabileceği yaygın bir bilgidir (26). Benlik saygısını etkileyen beyin alanlarında oluşan değişimler, bu kişilerin depresyona girmesinden daha önce de gerçekleşmiş olabilir. Bu nedenle düşük benlik saygısı özelliğine sahip bireylerin depresyona daha yatkın olabileceği söylenebilir. Henüz depresyonda DMN'nin farklılaşmış bir işlevi arasında bir bağ olduğu net olarak gösterilememiş olsa da DMN'nin ruminasyonda bir işleve sahip olduğunu gösteren bazı çalışmalar bulunmaktadır (27). Ruminasyonlar tekrarlanan negatif düşüncelerdir ve kişinin hayat kalitesinin kendince çarpıtılmasına ve azalmış bilişsel işlemlere neden olur (28). Uzamsal bir çalışmada Kuster ve arkadaşları (2012) (29) düşük benlik saygısı ve ruminasyonun bazı bireylerde depresyona girmeyi önlediğini göstermişlerdir. Böylece depresif bireylerde, erişilen mutluluğu etkileyen ruminasyonun nöral temellerini anlamamızın bu insanların kendine biçtikleri değer azalmasının nöral nedenlerini de anlamamıza yardımcı olmasını bekleyebiliriz.

Çalışmamızda bazı sınırlılıklar bulunmaktadır. İlk olarak, çalışmamızın örneklem grubu genel olarak genç üniversite öğrencilerinden oluşmaktadır ve grup içinde kadın ve erkek sayısı eşit değildir. Bu nedenle bu çalışmanın verilerini genel popülasyona uyarlarken dikkat edilmesi gerekmektedir. Çalışmamız şimdiye kadar benlik saygısı üstüne yapılan hacimsel yapısal çalışmalar arasında en büyük örneklem grubunu içerse de yine de bu sayıyı çok büyük olarak nitelendiremeyiz. Yapısal MR çalışmaları eğer kişilik özellikleri üstüne (benlik saygısı gibi) yapıyorsa bu kişilik özelliğinin sınırının net çizilememesi diğer çalışmalarla çelişkili sonuçlara ulaşılmasına neden olabilir. Benlik saygısı her ne kadar en çok çalışılan ve en iyi bilinen kişilik özelliklerinden biri olsa da benlik saygısı ile beyin yapısı net olarak ilişkilendirilemez (22). İleri nörogörüntüleme tekniklerinin kullanılması bu alanların daha detaylı olarak anlaşılmasına yardımcı olabilir.

Sonuç olarak ulaştığımız bulgular benlik saygısının oluşumunun arkasındaki bilişsel işlevlerle DMN'nin bölgeleri olan PCC/PCu, ACC, ve rTPJ'nin ilişkili olduğunu göstermektedir. Yapısal sonuçlarımız, benlik saygısı ve bilişsel yeteneğin beyin farklı alanlarını kapsayan bir ağda işlendiğini gösteren önceki çalışmalara paralellik göstermektedir. Bu çalışma, bölgesel gri madde hacimleri ile beyin yapısını değiştiren bir özellik olarak benlik saygısı arasındaki ilişkiye odaklanarak, birçok psikiyatrik bozukluğun, özellikle de literatüre göre majör depresyonun nörobijolojik temelini anlama konusunda fikir vericidir.

Teşekkür: MR görüntüleme sırasında yardımcıları için Duran Açkel'e teşekkür ederiz.

Veri Paylaşım Beyanı: Katılımcılar, beyin görüntüleme verilerini bu çalışmaya özel olarak kullanmamıza izin verdiklerinden dolayı çalışmamızın verileri herkese açık olarak paylaşılacaktır.

Etik Komite Onayı: Çalışma Ege Üniversitesi Tıbbi Araştırmalar Etik Kurulu tarafından onaylanmıştır (Tarih: 16,10,2019/ Karar No: 19-10,1T/49).

Hasta Onamı: Tüm katılımcılar çalışma hakkında ayrıntılı bilgilendirilmiş ve çalışmaya katılmadan önce katılımcılardan imzalı yazılı bilgilendirilmiş onam alınmıştır.

Hakem Değerlendirmesi: Dış Bağımsız.

Yazar Katkıları: Fikir- ASG, MCE; Tasarım- ASG, SE, MCE; Denetleme- ASG, YE, MCE; Kaynaklar- YE, BÖ; Malzemeler- ÖU, MCE, YE; Veri Toplanması ve/veya İşlemesi- ÖU, MCE, YE; Analiz ve/veya Yorum- ASG, ÖK, SE; Literatür Taraması- ASG, SE, MCE; Yazıyı Yazan- ASG, SE, MCE; Eleştirel İnceleme- ASG.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması olmadığını beyan etmişlerdir.

Finansal Destek: Ege Üniversitesi Bilimsel Araştırma Projeleri Koordinatörlüğü bu çalışmayı desteklemiştir.

KAYNAKLAR

- Sadock BJ, Ruiz P, Sadock VA. Kaplan & Sadock's Comprehensive Textbook of Psychiatry. US: Lippincott Williams & Wilkins; 2017.
- Yang J, Dedovic K, Chen W, Zhang Q. Self-esteem modulates dorsal anterior cingulate cortical response in self-referential processing. *Neuropsychologia*. 2012;50:1267–1270. [Crossref]
- Agroskin D, Klackl J, Jonas E. The self-liking brain: a VBM study on the structural substrate of self-esteem (Siegel A, editor). *PLoS One*. 2014;9:e86430. [Crossref]
- Sowislo JF, Orth U. Does low self-esteem predict depression and anxiety? A meta-analysis of longitudinal studies. *Psychol Bull*. 2013;139:213–240. [Crossref]
- Zeigler-Hill V. The connections between self-esteem and psychopathology. *J Contemp Psychother*. 2011;41:157–164. [Crossref]
- Eisenberger NI, Inagaki TK, Muscatell KA, Haltom KEB, Leary MR. The neural sociometer: brain mechanisms underlying state self-esteem. *J Cogn Neurosci*. 2011;23:3448–3455. [Crossref]
- Yang J, Xu X, Chen Y, Shi Z, Han S. Trait self-esteem and neural activities related to self-evaluation and social feedback. *Sci Rep*. 2016;6:20274. [Crossref]
- Pan W, Liu C, Yang Q, Gu Y, Yin S, Chen A. The neural basis of trait self-esteem revealed by the amplitude of low-frequency fluctuations and resting state functional connectivity. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2016;11:367–376. [Crossref]
- Dohmatob E, Dumas G, Bzdok D. Dark control: the default mode network as a reinforcement learning agent. *Hum Brain Mapp*. 2020;41:3318–3341. [Crossref]
- Zhuo F, Zhu S, Shi H, Hu S, Cai H, Korczykowski M, et al. Default mode network CBF predicts individual differences in self-esteem. *Proc Intl Soc Mag Reson Med* 2013;21:3292. <https://archive.ismrm.org/2013/3292.html>
- Huanhua L, Li X, Wang Y, Song Y, Liu J. The hippocampus underlies the association between self-esteem and physical health. *Sci Rep*. 2018;8:17141. [Crossref]
- Yarkoni T. Big correlations in little studies: inflated FMRI correlations reflect low statistical power -commentary on Vul, et al. (2009). *Perspect Psychol Sci*. 2009;4:294–298. [Crossref]
- First MB. Structured Clinical Interview for the DSM (SCID). In: Cautin RL, Lilienfeld SO, editors. *The Encyclopedia of Clinical Psychology*. John Wiley & Sons, Inc.; 2015. p.1–6. [Crossref]
- Çuhadaroğlu F. Adolesanda Benlik Saygısı. Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri Anabilim Dalı, Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi, Ankara; 1986.
- Rosenberg M. *Society and the Adolescent Self-Image*. Princeton NJ: Princeton University Press; 1965. [Crossref]
- Tzourio-Mazoyer N, Landeau B, Papathanassiou D, Crivello F, Etard O, Delcroix N, et al. Automated anatomical labeling of activations in SPM using a macroscopic anatomical parcellation of the MNI MRI single-subject brain. *Neuroimage*. 2002;15:273–289. [Crossref]
- Leary MR. Motivational and emotional aspects of the self. *Annu Rev Psychol*. 2007;58:317–344. [Crossref]
- Igelström KM, Graziano MSA. The inferior parietal lobule and temporoparietal junction: a network perspective. *Neuropsychologia*. 2017;105:70–83. [Crossref]
- Fuentes-Claramonte P, Martín-Subero M, Salgado-Pineda P, Alonso-Lana S, Moreno-Alcázar A, Argila-Plaza I, et al. Shared and differential default-mode related patterns of activity in an autobiographical, a self-referential and an attentional task. *PLoS One*. 2019;14:e0209376. [Crossref]
- Brewer JA, Garrison KA, Whitfield-Gabrieli S. What about the "self" is processed in the posterior cingulate cortex?. *Front Hum Neurosci*. 2013;7:647. [Crossref]
- Kennedy DP, Courchesne E. The intrinsic functional organization of the brain is altered in autism. *Neuroimage*. 2008;39:1877–1885. [Crossref]
- Feng K, Ding K, Yang Z, Dang X, Hu S, Song Y, et al. Examining gray matter structures associated with individual differences in global life satisfaction in a large sample of young adults. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2015;10:952–960. [Crossref]
- Paus T. Mapping brain maturation and cognitive development during adolescence. *Trends Cogn Sci*. 2005;9:60–68. [Crossref]
- Qin P, Northoff G. How is our self related to midline regions and the default-mode network? *Neuroimage*. 2011;57:1221–1233. [Crossref]
- Lieberman MD, Straccia MA, Meyer ML, Du M, Tan KM. Social, self, (situational), and affective processes in medial prefrontal cortex (MPFC): causal, multivariate, and reverse inference evidence. *Neurosci Biobehav Rev*. 2019;99:311–328. [Crossref]
- Bora E, Fornito A, Pantelis C, Yücel M. Gray matter abnormalities in major depressive disorder: a meta-analysis of voxel based morphometry studies. *J Affect Disord*. 2012;138:9–18. [Crossref]
- Zhou H-X, Chen X, Shen Y-Q, Li L, Chen N-X, Zhu Z-C, et al. Rumination and the default mode network: meta-analysis of brain imaging studies and implications for depression. *Neuroimage* 2020;206:116287. [Crossref]
- Luo Y, Kong F, Qi S, You X, Huang X. Resting-state functional connectivity of the default mode network associated with happiness. *Soc Cogn Affect Neurosci*. 2016;11:516–524. [Crossref]
- Farah K, Orth U, Meier LL. Rumination mediates the prospective effect of low self-esteem on depression: a five-wave longitudinal study. *Pers Soc Psychol Bull*. 2012;38:747–759. [Crossref]