

# Bireycilik-Toplulukçuluk ile Serotonin Taşıyıcı Genin Kültür-Gen Ortak Evrimi

Proc Biyo. Bil. 22 Şubat 2010; 277(1681): 529-537 PMID: PMC2842692  
Çevrimiçi Yayınlanma Tarihi: 28 Ekim 2009. doi: [10.1098/rspb.2009.1650](https://doi.org/10.1098/rspb.2009.1650)  
[Telif Hakkı](#): 2009, "The Royal Society" (Kraliyet Cemiyeti)

Joan Y. Chiao<sup>1,2\*</sup> ve Katherine D. Blizinsky<sup>2</sup>

1 ABD, IL, Evanston, Northwestern Üniversitesi, Psikoloji Bölümü  
2 ABD, IL, Evanston, Northwestern Üniversitesi, Bölümler Arası Nöro-bilim Programı  
\* Yazışmaların yapılacağı yazar (E-posta adresi: [jchiao@northwestern.edu](mailto:jchiao@northwestern.edu))

Alındığı Tarih: 16 Eylül 2009  
Kabul Tarihi: 6 Ekim 2009

Bu makale kamusal erişime açık olup özgün çalışmaya uygun şekilde atıfta bulunulması kaydıyla yapının kısıtsız olarak kullanılmasına, dağıtılmasına ve her türlü ortamda çoğaltılmasına izin veren "Creative Commons Attribution License" kuralları çerçevesinde dağıtılmıştır.



## Bireycilik-toplulukçuluk ile serotonin taşıyıcı genin kültür-gen ortak evrimi

### Özet

Kültür-gen ortak evrimi kuramı, kültürel değerlerin zaman içinde evrim geçirdiğini ve genetik seçilimin işlediği fiziki ve toplumsal ortamlara uyum sağladığını ve bunlar üzerinde etkili olduğunu doğru kabul eder. Biz bu çalışmada, bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ile serotonin taşıyıcı işlevsel polimorfizm (5-HTTLPR) alelik sıklığı arasındaki birlikteliği araştırmanın yanı sıra, bu kültür-gen birlikteliği evrensel çeşitlilik prevalansının, patojen ve duygusal rahatsızlıkların açıklanmasında gösterebileceği etkinliği de inceledik. Toplulukçu kültürlerin, 29 ülke çapında 5-HTTLPR'in kısa (S) alelini taşıyan bireylerden oluşmasının önemli ölçüde daha olasılıklı olduğuna ilişkin kanıt bulduk. Sonuçlar ayrıca, tarihi patojen prevalansının, S alelin genetik seçim nedeniyle bireycilik-toplulukçulukta kültür değişkenliğini öngördüğünü göstermiştir. Ayrıca, kültürel değerler ve S aleli taşıyıcıları kaygı ve duygudurum bozukluğunun evrensel prevalansını olumsuz yönde öngörmektedir. Son olarak, arabulma analizleri, artan S aleli taşıyıcıları sıklığının toplulukçu kültürel değerler sebebiyle kaygı ve duygudurum bozukluğu prevalansını artırdığını öngördüğüne ayrıca işaret etmektedir. Birlikte ele alındığında bulgularımız, 5-HTTLPR'in alelik sıklığı ile bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri arasında bir kültür-gen evrimleşmesi olduğunu ileri sürmekte ve kültürel değerlerin, artan duygusal rahatsızlıklar prevalansından duyarlı toplumları genetik olarak koruduğu görüşünü desteklemektedir. İnsan beyni ve davranışının kültür-gen evrimleşmesini anlamak için elde edilen şimdiki bulguların sonuçları ve bu evrimleşme sürecinin, kaygı ve bunalım gibi duygusal rahatsızlıkların patojen prevalansı ve epidemiyolojisindeki evrensel değişimlere nasıl katkıda bulunabileceği tartışılmıştır.

**Anahtar sözcükler:** kültür-gen evrimleşmesi, serotonin taşıyıcı gen, 5-HTTLPR, duygudurum bozuklukları, bireycilik-toplulukçuluk, kültürel nöro-bilim

### 1. Sunum

Geleneksel evrimsel biyoloji kuramı, organizmaların çevreye uyum sağladığını ve doğuştan olan çevrelerinde zamanla doğal seçim süreci yoluyla yaşabilecek ve çoğalabilecek en iyi olanaklar sağlayan uygun kişilik özellikleri veya nitelikleri sergilediklerini doğru kabul eder ([Darwin 1859](#)). Doğal seçim kavramı, insan davranışının çoğunun akıl ve beyindeki uyumsal mekanizmaların bir yan ürünü olarak meydana geldiğini vurgulayan insan davranışının, özellikle evrimsel psikolojinin incelenmesi üzerinde oldukça etkili olmuştur ([Barkow ve ark. 1992](#)). Çok yakın geçmişte, kültür-gen evrimleşmesi, insan davranışının birbirini bütünleyici ve etkileyici iki evrimleşme sürecinin, genetik ve kültürel evrimin bir ürünü olduğunu açıklamakta güçlü bir kuram olarak ortaya çıkmıştır. ([Cavalli-Sforza ve Feldman 1981](#); [Lumsden ve Wilson 1981](#); [Boyd ve Richerson 1985](#)). Bu çifte insan davranışı kalıtım kuramı, kültürel özelliklerin uyumsal olduğunu, genetik seçilimin işlediği toplumsal ve fiziki çevrelere uyum sağladığını ve onları etkilediğini ileri sürer ([Boyd ve Richerson 1985](#)). İnsanlarda süt tüketimine olan kültürel eğilimin, inek protein genlerinde genetik seçilime ve insanlarda laktaz kodlayan genlere yol açması sayesinde, iki kalıtım kuramının belirgin örneği, inek sütü protein genleri ile insan laktaz genleri arasındaki kültür-gen evrimleşmesidir ([Beja-Pereira ve ark. 2003](#)) Her ne kadar bilgisayarda örneklemeler ([Smith ve ark. 2008](#)) yoluyla üzerinde çok çalışılmış olsa da insan davranışının kültür-gen ortak evrimi kuramı araştırmaları henüz geniş ölçüde deneysel (görgül) bir ilgi görmemiştir.

Kültürün insan davranışını biçimlendirmesinin ya da insanların ortamları içinde kendilerini ya da başkaları ile olan ilişkilerini tanımlama şeklinin temel yöntemi, özbenlik kurgusu tarzından geçer ([Markus ve Kitayama 1991](#); [Triandis 1995](#); [Nisbett ve ark. 2001](#)). Özellikle, kültürel psikologlar kültürler çapında özbenlik kurgusunun başlıca iki tarzını tanımlamışlardır: bireycilik ve toplulukçuluk ([Markus ve Kitayama 1991](#); [Triandis 1995](#); [Nisbett ve ark. 2001](#)) ([figure 1a](#)). Bireyci kültürler insanların birbirinden bağımsız olduğu düşüncesini teşvik eder. Bunun tersine toplulukçu kültürler de insanların üst düzeyde karşılıklı olarak bağlı olduğu düşüncesini kabul eder. Bireyci kültürler kendini ifade ve grup hedefleri ile ilgili bireycilik arayışında olmayı vurgularken toplulukçu kültürler bireycilik iddiası ile ilgili toplumsal uyumun devamını destekler ([Markus ve Kitayama 1991](#); [Triandis 1995](#); [Nisbett ve ark. 2001](#)). Özbenlik kurgusu tarzı, insanın çevresinde ([Nisbett ve ark. 2001](#); [Kitayama ve Cohen 2007](#)) ve altında yatan nöral tabakalarda ([Chiao ve Ambady 2007](#); [Chiao in press](#)) insanın hissettiği, algıladığı ve vardığı sonuçlar dahil insan davranışının geniş bir dizinini etkiler. Sokrat ve Lao Tzu'nun yazılarından da anlaşılacağı üzere, özbenlik hakkında eski Batı ve Doğu Asya felsefi görüşlerindeki kültürel çeşitlilik, insanlık tarihinin ilk günlerinde doğan düşüncelerdir ([Markus ve Kitayama 1991](#); [Triandis 1995](#); [Nisbett ve ark. 2001](#)). Bununla birlikte, bireyci ve toplulukçu kültür değerlerin kökenine ilişkin yetersiz açıklamalar büyük ölçüde anlaşılması zor olarak kalmıştır.

### **Sekil 1.**

Serotonin taşıyıcı gen çeşitliliği ile ülkeler arası bireycilik-toplulukçuluk kültür özellikleri arasındaki coğrafi çakışma. Renkli haritalar her çeşit ilgi için yayınlanmış mevcut verilerin tümünü içerir. Gri alanlar coğrafi ([fazlası....](#))

Kültürel faktörlere ek olarak, insan davranışı serotonerjik nörotransmisyonu (5-HTT) düzene sokan serotonin taşıyıcı gen (*SLC6A4*) gibi özel genler tarafından etkilenir ([Lesch ve ark. 1996](#); [Canlı ve Lesch 2007](#)). Serotonin taşıyıcı gen (*SLC6A4*), farklı 5-HTT anlatım ve işlevi ile sonuçlanan bir kısa (S) ve bir uzun (L) alel versiyonundan oluşan 5-HTTLPR olarak bilinen bir polimorfik bölge içerir ([Lesch ve ark. 1996](#); [Hariri 2009](#)). 5-HTTLPR'ın S alelini taşıyan bireyler, L aleli taşıyan bireylere göre sinaptik yarıқта yüksek yoğunluklarda serotonin ile sonuçlanan önemli ölçüde az 5-HTT mRNA ve protein üretirler ([Lesch ve ark. 1996](#)). Davranışsal genetikten edinilen kanıtlar, serotonin taşıyıcı genin (5-HTTLPR) S alelinin yükseltilmiş kaygı ([Sen ve ark. 2004](#); [Munafò ve ark. 2005](#)), zarardan kaçınma ([Munafò ve ark. 2005](#)), korku şartlandırma ([Lonsdorf ve ark. 2009](#)), olumsuz bilgilere dikkat yanlılığı ve çevresel risk faktörlerinin varlığında artan bunalım riski dahil olumsuz duygu ile ilişkili olduğuna işaret etmektedir ([Caspi ve ark. 2003](#); [Taylor ve ark. 2006](#); [Uher ve McGuffin 2008](#); [Munafò ve ark. 2009](#)'a da bkz.). Özellikle, kişilerarası çatışma, kayıp veya tehdit gibi kronik yaşam stresine maruz kalma, 5-HTT'nin S aleli taşıyıcılardaki bunalım için ünlü bir çevresel risk faktörü olduğu düşünülür ([Caspi ve ark. 2003](#); see also [Risch ve ark. 2009](#)). Endofenotiplerden edinilen yakınsak kanıtlar, serotonerjik nörotransmisyon tarafından düzenlenen ve duygusal davranış için kritik olan beyin bölgelerindeki aktivitenin 5-HTT'nin bir işlevi olarak değiştiğine işaret etmektedir. Özellikle, S aleli taşıyan bireyler L aleli taşıyanlara göre artan amigdalin dinlenme aktivasyonu ([Canlı ve ark. 2005](#)) ve amigdalin alt tür singulat kıvrımı arasında azalan olası işlevsel bağlantı ([Pezawas ve ark. 2005](#)) nedeniyle daha büyük amigdalin tepki gösterirler ([Hariri ve ark. 2002](#); [Munafò ve ark. 2008](#)).

Nüfus genetikleri kanıtları, Doğu Asya gibi dünyanın belirli coğrafi bölgelerinde 5-HTTLPR işlevsel polimorfizmin 5-HTTLPR'ın S aleli taşıyıcılarında daha büyük populasyon sıklığını doğrulamaktadır ([şekil 1b](#)). Bireylerin %40-45'inin 5-HTT genotip S taşıyıcısı olduğu tipik bir Avrupa örneğine kıyasla, tipik bir Doğu Asya örneğinde bireylerin %70-80'i S taşıyıcılarıdır ([Gelernter ve ark. 1997](#); [Nakamura ve ark. 1997](#)). Dünyanın diğer coğrafi bölgelerinde değil de neden Doğu Asya bölgelerindeki L aleli taşıyıcılarına göre S için genetik seçilimin varoluşu belirsiz kalıyor. Doğu Asya'da S aleli taşıyıcı sıklığının daha fazla olmasına olası bir açıklama, çevresel baskılardaki coğrafi değişkenliğin genetik seçim yoluyla bireycilik-toplulukçulukta kültürel değişkenliğe yol açmış olduğudur. Son araştırmalar, tarihi ve çağdaş patojen sıklığındaki coğrafi değişkenliğin, bireyci ve toplumcu kültürel normlardaki değişkenliği öngördüğünü gösteriyor ([Fincher ve ark. 2008](#)). Yani, toplulukçu normların yapabileceği olası anti patojen savunma işlevi sebebiyle hastalık yapan patojenler veya bulaşıcı hastalıklarda (örn. sıtma, tifüs ve cüzzam) daha yüksek tarihi ve çağdaş sıklığa sahip ulusların, toplulukçu kültürel normları doğrulaması daha olasıdır. Toplulukçu kültürel değerlerin uyumsal değeri ortada olduğundan, Doğu Asya bölgelerinde artan patojen prevalansın, toplulukçu kültürlerdeki serotonin taşıyıcısı S alelinin seçilimi nedeniyle artan toplulukçu değerler ile ilişkili olabilmesi olasıdır.

Ayrıca, S aleli taşıyan bireylerin daha yüksek sıklığı bilindiğinden Batı populasyonlarında yapılan davranışsal genetik çalışmaların önceki kanıtlarına dayanarak kişi, Doğu Asya'daki olumsuz etki ve ilgili rahatsızlıkların yükseltilmiş sıklığına kuşkuyla bakabilir. Bunun aksine, kültürler arası epidemiyolojik çalışmaların çok sayıda kanıtları, Doğu Asya populasyonlarının kaygı ([Kessler ve Üstün 2008](#)) ve Batı populasyonlarına göre duygudurum bozuklukları (örn. ağır depresif bozukluk ve bipolar bozukluk) ([Weissman ve ark. 1996](#); [Kessler ve Üstün 2008](#)) gibi olumsuz etkinin düşük sıklığına sürekli işaret etmektedir (sırasıyla [şekil 1c,d](#)). Özellikle Doğu Asya'da yaşayan bireylerin çoğunluğunun Batı populasyonlarındaki olumsuz etki ile ilişkili serotonin taşıyıcı genin S alelini taşıdığı dikkate alındığında, kaygı ve duygudurum bozukluğunun Batı kültürlerine göre neden Doğu Asya'da daha az sıklıkta olduğu belirsiz kalmıştır.

Diğer coğrafi bölgelere göre Doğu Asya'da, kaygı ve duygudurum bozukluğunda azalan prevalansa rağmen S aleli taşıyıcılarının artan sıklığı ile ilgili potansiyel olarak yetersiz açıklama, insan davranışının kültür-gen evrimleşmesidir. Kültür-gen evrimleşmesi kuramı, bireycilik ve toplulukçuluk gibi kültürel özellikleri ileri sürmektedir. Kültürel özellikler kavramını evrimleşme uyarlamaları olarak destekleyen son uluslararası kanıtlar bireycilik ve toplulukçuluk kültürel değerlerinin, gelenek ve kurallara uygun davranış ve taşralılık gibi toplulukçu sosyal normların yükselişiyle hastalık yapan patojenlerin yayılmasındaki artıştan korunmasız coğrafi bölgeleri koruyan uyumsal 'anti-patojen' bir işlev yaptığını göstermektedir ([Fincher ve ark. 2008](#)). Aynı şekilde, bireycilik ile ilgili toplumsal uyumu onaylayarak toplulukçu kültürel normların, grup üyeleri için kronik yaşam stresi gibi çevresel patojenlere maruz kalma riskini azaltıcı bir çevresel yaşam alanı yaratan uyumsal, 'anti-fizikopatoloji' bir işleve de yararı dokunarak evrimleşebileceğini burada ileri sürüyoruz. Duygusal rahatsızlıkların çevre-gen (GxE) kuramına uygun olarak, bireyci kültürle göre toplulukçu kültürle yaşayan bireyler için azalan kronik yaşam stresine maruz kalmak, daha sonra genetik olarak duyarlı bireyler arasında duygusal rahatsızlıklar prevalansının azalmasına sebep olacaktır. Bunun sonucu olarak, epidemiyolojik kaygı ve bunalım prevalansındaki kültür değişikliği, toplulukçu sosyal normların kültürel benimsenmesinde coğrafi değişim nedeniyle olasıdır.

Burada biz, serotonin taşıyıcı gen, bireycilik-toplulukçuluk ile ülkeler arası kaygı ve duygudurum bozuklukları prevalansı arasındaki birlikteliği inceleyerek bu kültür-gen evrimleşme hipotezini araştırıyoruz. Özellikle, biz toplulukçu kültürel değerlerin, çevresel gerginlik (stres) olasılığını, olumsuz etkinin bilinen katalizörünü azaltarak, böylece toplumcu kültürler içinde S alelinin genetik seçilime götürerek uyumsal işlev görmesi sayesinde Doğu Asya'da 5-HTTLPR işlevsel polimorfizmin S aleli taşıyıcıları artan sıklığının kültür-gen evrimleşmesinden dolayı olduğunu varsaydık. 2008 Dünya Sağlık Örgütü (WHO) anketinde DSM IV/CIDI ölçütleriyle tanımlanan bipolar bozukluk, distimi ve ağır depresif bozukluk olarak bilinen 5-HTTLPR'ın alelik sıklığı bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ve kaygı ve duygudurum bozuklukları hakkında yayınlanmış karışık verileri kullanarak analizin kültürel birimi olarak ulus ile analizler yapılmıştır.

Ayrıca, patojen prevalanstaki coğrafi değişkenliğin bireycilik-toplulukçuluktaki kültürel değişkenlik ile ilişkili olduğuna dair önceki kanıtlar ortada olduğundan, biz serotonin taşıyıcı gen, bireycilik-toplulukçuluk ile ülkeler arası kaygı ve duygudurum bozuklukları prevalansı arasındaki birlikteliği de inceledik. Biz, toplulukçu kültürlü serotonin taşıyıcı geni S alelinin genetik seçilimi nedeniyle artan patojen prevalansın artan toplulukçu değerler ile ilişkili olduğunu varsaydık. 5-HTTLPR'ın alelik sıklığı, bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ve tarihi ve çağdaş patojen prevalansın kültürel değerleri hakkında yayınlanmış karışık verileri kullanarak analizin kültürel birimi olarak ulus bazı analizler yapılmıştır.

## 2. Materyal ve Metot

### (a) 5-HTTLPR alelik sıklığının ülkesel çapta örneği

29 ülke çapında (Arjantin, Avustralya, Brezilya, Danimarka, Estonya, Finlandya, Fransa, Almanya, Macaristan, Hindistan, İsrail, İtalya, Japonya, Kore, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Polonya, Çin Halk Cumhuriyeti, Rusya, Güney Afrika, Singapur, İspanya, İsveç, Tayvan, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD) yaşayan 50.135 bireyden edinilen 5-HTTLPR'ın alelik sıklığı 124 meslektaş incelemesinden geçmiş yayınlardan derlenmiştir (daha fazla bilgi için elektronik tamamlayıcı materyaldeki tablo S1 ve yöntemlerine bkz).



### (b) Kültürel değerlerin ülkesel çapta örneği

Bireycilik ile toplulukçuluğun bağımsız ölçüleri arasındaki güçlü bağıntılar ortada olduğundan ( $r \geq 0.80$ ) (Fincher ve ark. 2008) biz, Hofstede'nin yayınlanmış 29 ülke çapında (Arjantin, Avustralya, Brezilya, Danimarka, Estonya, Finlandya, Fransa, Almanya, Macaristan, Hindistan, İsrail, İtalya, Japonya, Kore, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Polonya, Çin Halk Cumhuriyeti, Rusya, Güney Afrika, Singapur, İspanya, İsveç, Tayvan, Türkiye, Birleşik Krallık ve ABD) bireycilik-toplulukçuluk konusundaki bölgesel değerlerini kullandık. Ayrıca, Hofstede'nin 22 ülke çapında güç mesafesi, belirsizliğin önlenmesi,

maskülinite-feminite ve uzun vadeli oriyantasyon değerlerini de kullandık (elektronik tamamlayıcı materyaldeki tablo S1 ve yöntemlerine bkz).

### **(c) Ekonomik endekslerin ülkesel çapta örneği**

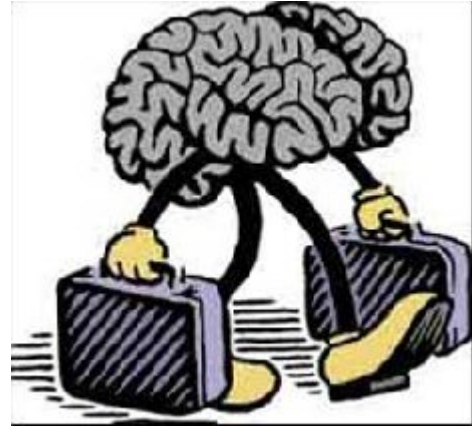
Gayırsafi yurtiçi hasıla (GSYİH) ve Gini endeksi, ekonomik gelir dağılımında eşitsizlik endeksi ve bireycilik ve toplulukçuluk kültürel değerleri gibi ekonomik endeksler arasındaki olası birliktelik nedeniyle, biz 29 ülke çapında analizlerde bu iki endeksten veriler aldık (elektronik tamamlayıcı materyaldeki tablo S1 ve yöntemlerine bkz).

### **(d) Patojen prevalansın ülkesel çapta örneği**

Patojen prevalans ile bireycilik ve toplulukçuluk kültürel değerleri arasında önceden bilinen birliktelik nedeniyle biz, çoklu regresyon analizleri ve aracılık analizleri kapsamına hem çağdaş hem de tarihi patojen prevalansını aldık (elektronik tamamlayıcı materyaldeki tablo S1 ve yöntemlerine bkz).

### **(e) Ruh sağlığı bozuklukları sıklığının ülkesel çapta örneği**

Kaygı, duygudurum bozukluğu, dürtü kontrolü ve madde-kötüye kullanımı dahil ruh sağlığı rahatsızlıkları evrensel prevalansı konusundaki bilgiler 2008 WHO Ruh Sağlığı Anket Raporu'ndan derlenmiştir ([Kessler ve Üstün 2008](#)). Mevcut bilgilerin tümü kullanılarak 12 ülke toplamı çapında aracılık analizi regresyonuna dahil edilmiştir (Fransa, Almanya, İsrail, İtalya, Japonya, Meksika, Hollanda, Yeni Zelanda, Çin Halk Cumhuriyeti, Güney Afrika, İspanya ve ABD; elektronik tamamlayıcı materyaldeki tablo S1 ve yöntemlerine bkz).



### **(f) İstatistik Analizi**

Bireycilik-toplulukçuluk kültürel özellikleri, 5-HTTLPR serotonin taşıyıcı genin alelik sıklığı ile patojenlerin ve ruh sağlığı rahatsızlıkları evrensel prevalansı arasındaki ilişkiyi bulmak için standart çoklu regresyon ve aracı analiz teknikleri kullanılmıştır (elektronik tamamlayıcı materyaldeki yöntemlere bkz). Hofstede kültür değeri endeksleri arasında, 5-HTTLPR'in alelik sıklığı, patojen prevalansı ve 2008 WHO Raporu veri setleri arasında bulunabilen bilgi kısıtlaması nedeniyle farklı ilgi değişkenleri ölçeğindeki örnek boyutu (örn. verinin mevcut olduğu ülke sayısı) benzemezliği bulunuyordu. Her analizin örnek sayısını azamiye çıkartmak için çoklu regresyon ve aracı regresyon analizlerindeki her değişken için mevcut yayınlanmış verilerin tamamını dahil ettik.

### **(g) Analiz birimi olarak ülke**

Önceden yapılan birçok çalışma, coğrafi bölgelerin, toplumsal kültürlerin güvenilir temsilcileri olduğunu gösterdiği ([Schwartz 2004](#); [Fincher ve ark. 2008](#)) göz önüne alındığında ilk analizlerin tümü için ülkenin belirttiği coğrafi bölgeler analiz birimi olarak kullanıldı. [Fincher ve ark. \(2008\)](#) benzeri, ülke üzerine odaklanan ilk analizlerimize ilaveten, analizin primer birimi olarak [Murdock'un \(1949\)](#) altı dünya bölgesi ve [Gupta ve Hanges'in \(2004\)](#) 10 farklı kültür demeti ile S aleli prevalansı ve bireycilik-



toplulukçuluk kültürel değerleri korelasyon analizlerini de ortaya koyduk (elektronik tamamlayıcı materyaldeki yöntemlere bkz).

### 3. Sonuçlar

İlk olarak, 5-HTTLPR ile bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri arasındaki evrensel birlikteliği değerlendirdik. Toplulukçuluk kültürlerin 5-HTTLPR'nin S aleli taşıyan bireylerden oluşması anlamlı olarak daha olasılıklı idi ( $r(29)=0.70, p < 0.0001$ )

([Şekil 2](#)). S aleli prevalansı ile bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri arasında gözlenen bu güçlü korelasyon, analizin birimi olarak daha geniş kültürel bölgeler kullanıldığında aynen tekrarlanmaktadır. Dünyanın, Murdock'un altı dünya bölgesine ( $r(6)=0.85, p < 0.02$ ) veya Gupta ve Hanges'in 10 farklı kültür demetine ayrılıp ayrılmadığına ( $r(9)=0.67, p < 0.03$ ) itibar edilmeksizin, artan toplulukçuluk artan S aleli prevalansı ile olumlu ve anlamlı olarak bağlantılı idi.

#### **Sekil 2.**

Hofstede'nin bireycilik-toplulukçuluk endeksi (ters değerli) ile 29 ülke çapında 5-HTTLPR S aleli taşıyıcılarının sıklığı arasındaki korelasyon analizinden sonuçlar. Toplulukçu uluslar daha yüksek S aleli taşıyıcıları prevalansı göstermiştir ([fazlası....](#))

5-HTTLPR ile bireycilik-toplulukçuluk arasındaki birlikteliğin belirginliğini saptamak üzere kriter değişkeni olarak S aleli taşıyıcıları popülasyon sıklığı ve bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ve değişken öngören olarak iyi bilinen diğer dört kültür değeri; güç mesafesi, belirsizliğin önlenmesi, maskülinite-feminite ve uzun vadeli oriyantasyon değerleri ile bir çoklu regresyon analizi yaptık. Sonuçlar, bireycilik-toplulukçuluk kültür değerinin, 22 ülke çapında 5-HTTLPR S aleli taşıyıcıları sıklığının tek anlamlı öngöreni olduğunu göstermiştir ( $\beta = 0.52, p < 0.02$ ) ([tablo 1](#)).

#### **Tablo 1.**

Bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ile ülkeler arası serotonin taşıyıcı gen arasındaki birlikteliği inceleyen çoklu regresyon analizlerinden sonuçlar. Her değişken için yayınlanmış mevcut tüm veriler regresyona dahil edilmiştir ([fazlası ...](#))

İkinci olarak, *kısa başına* GSYİH, refah dağılımındaki eşitsizlik (Gini endeksi) ve değişken öngören olarak tarihi ve çağdaş patojen prevalansı dahil değişken ölçüt olarak bireycilik-toplulukçuluk, S aleli taşıyıcı sıklığı ve bireycilik-toplulukçuluk ile önceden ilişkili diğer dört ekonomik ve sağlık faktörleri ile bir çoklu regresyon analizi yaparak S aleli taşıyıcıları sıklığının kültürel bireycilik ve toplulukçuluğu öngörüp görmediğini saptamayı araştırdık ([Fincher ve ark. 2008](#)). Sonuçlar, S taşıyıcıları aleli sıklığının 29 ülke çapında bireycilik-toplulukçuluğun tek anlamlı öngöreni olduğunu göstermektedir ( $\beta = 0.61, p < 0.002$ ) ([tablo 1](#)).

Üçüncü olarak, bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerin tamponlama etkilerinden dolayı kültürler arası S aleli taşıyıcıları sıklığının kaygı (elektronik tamamlayıcı materyal, [Şekil S1a](#)) ve duygudurum

bozuklukları (elektronik tamamlayıcı materyal, şekil S1b) gibi olumsuz etkisi ile olumsuz ilişkili olduğu kuramını test etmek için aracı regresyonu yaptık. İlk adımda, 5-HTTLPR'nin bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ve ülkeler arası kaygı ve duygudurum bozuklukları ile ilişkili olup olmadığını saptamayı araştırdık. 12 ülke çapında daha geniş bir veri seti kullanan ilk bulgumuza uygun olarak, 5-HTTLPR S aleli taşıyıcıları sıklığı, bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerin olumlu öngöreni anlamlı idi ( $\beta = 0.94, p < 0.05$ ). Ayrıca, 12 ülke çapında 5-HTTLPR S aleli taşıyıcıları sıklığı, kaygı ( $\beta = -0.31, p < 0.05$ ) ve duygudurum bozukluklarının ( $\beta = -0.21, p < 0.05$ ) olumsuz anlamlı öngöreni idi. S aleli taşıyıcıları sıklığı yüksek ülkeler, düşük kaygı ( $r(12) = -0.55, p < 0.03$ ) ve duygudurum ( $r(12) = -0.52, p < 0.05$ ) prevalansı göstermiştir. Aracı analizinin ikinci adımında, kültürler arasındaki bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerinin kaygı (elektronik tamamlayıcı materyal, şekil S1c) ve duygudurum bozuklukları ile ilişkili olup olmadığını inceledik (elektronik tamamlayıcı materyal, şekil S1d). 12 ülke çapında, kaygının ( $\beta = -0.73, p < 0.008$ ) ve duygudurum bozuklukları prevalansının ( $\beta = -0.80, p < 0.002$ ) olumsuz öngöreninin bireycilik-toplulukçuluk olması anlamlı idi. Toplulukçu uluslar, düşük kaygı ( $r(12) = -0.73, p < 0.004$ ) ve duygudurum bozuklukları ( $r(12) = -0.80, p < 0.001$ ) prevalansı göstermiştir (tablo 2).

### **Tablo 2.**

Ülkeler arası bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ile serotonin taşıyıcı gen ve duygusal rahatsızlıklar arasındaki ilişkiyi inceleyen aracı regresyon analizlerinden sonuçlar. Her değişken için mevcut tüm veriler (fazlası ...)

12 ülke çapında evrensel kaygı prevalansı öngöreni olarak hem S aleli sıklığı hem de bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerin dahil edildiği aracı regresyonda bireycilik-toplulukçuluk güvenilir bir öngören ( $\beta = -0.24, p < 0.05$ ) olarak kalmış ve S aleli sıklığının etkisi ise anlamlı olarak düşmüştür ( $r(12) = -0.55$   $r(12)$ 'ye)  $= -0.08$ ; Sobel testi  $Z = -1.60, p = 0.05$ ) (şekil 3a). Aynı şekilde, 12 ülke çapında evrensel bunalım prevalansı öngöreni olarak S aleli sıklığı ve bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerin dahil edildiği aracı regresyonda bireycilik-toplulukçuluk güvenilir bir öngören ( $\beta = -0.24, p < 0.05$ ) olarak kalmış ve S aleli sıklığının etkisi ise anlamlı olarak düşmüştür ( $r(12) = -0.55$  den  $r(12) = -0.01$ 'e; Sobel testi  $Z = -1.92, p = 0.05$ ) (şekil 3b).

### **Sekil 3.**

12 ülke çapında 5-HTTLPR'nin S aleli sıklığı, bireycilik-toplulukçuluk ile kaygı ve duygudurum bozuklukları evrensel prevalansı arasındaki aracı analizleri çizimi (a) S aleli sıklığı ve kültürel değerlerin olduğu aracı regresyonu (fazlası...)

5-HTTLPR aleli sıklığı ile ruh sağlığı rahatsızlıkları arasındaki birliktelik konusunda, toplulukçuluk kültürel değerleri aracılık rolünün belirginliğini daha sonra saptamak üzere, 2008 WHO Ruh Sağlığı Anketi'ne dahil edilen ancak daha önceki 5-HTTLPR ile ilişkisi olmayan, yani bireycilik-toplulukçuluk ve iki ruh sağlığı bozukluğu, yani madde-kötüye kullanımı ve dürtü kontrolü konusunda da aracı regresyonu yaptık. Öngörüldüğü gibi, ne 5-HTTLPR'nin S aleli sıklığı ne de bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerinin, dokuz ülke çapında dürtü kontrolü veya 12 ülke çapında madde-kötüye kullanımı ile ilişkisi anlamlı idi (tümü  $p > 0.05$ ) (tablo 2). Birlikte ele alındığında şimdiki bulgular, artan



toplulukçu kültürel değerlerden dolayı S aleli taşıyıcıları populasyon sıklığının ülkeler arasında kaygı ve duygudurum bozuklukları prevalansının azaldığını öngören varsayımımızı desteklemektedir.

Sonuç olarak, evrensel tarihi ve çağdaş patojen prevalansın, serotonin taşıyıcı genin S alelinin genetik seçiliminden dolayı kültürler çapında bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ile olumlu olarak ilişkili olduğu ek varsayımını test etmek üzere bir aracı regresyonu ortaya koyduk. Evrensel çağdaş ( $p > 0.05$ ) değil tarihi ( $\beta = 0.60, p < 0.0001$ ) patojen prevalansın, serotonin taşıyıcı geni alelik sıklığının olumlu öngöreni olduğunu anlamlı bulduk. Hastalık yapan patojenlerin yüksek tarihi prevalanslı ülkeleri, yüksek S aleli taşıyıcıları prevalansı göstermektedir. (elektronik tamamlayıcı materyal, tablo S2'ye bkz). Ayrıca, [Fincher ve ark. \(2008\)](#) önceki bulgularına uygun olarak 29 ülke çapında evrensel tarihi ( $\beta = 0.69, p < 0.0001$ ) ve çağdaş ( $\beta = 0.51, p < 0.005$ ) patojen prevalansının toplulukçuluğun olumlu bir öngöreni idi. Bunu takiben, 29 ülke çapında tarihi patojen prevalansı ve S aleli sıklığının bireycilik-toplulukçuluk öngöreni olarak dahil edildiği bir aracı regresyonu ortaya koyduk. Aracı regresyonu sonuçları, S aleli sıklığının güvenilir bir öngören ( $\beta = 0.45, p < 0.007$ ), ve anlamlı olarak azalan evrensel tarihi patojen prevalansı olarak kaldığını göstermiştir ( $r(29) = 0.72$  den  $r(29) = 0.42$ 'ye; Sobel testi  $Z = 2.28, p < 0.02$ ) ([Şekil 4](#)). Birlikte ele alındığında, bu sonuçlar çağdaş değil tarihi patojen prevalansın, serotonin taşıyıcı genin alelik sıklığı artışından dolayı bireycilik-toplulukçuluk kültürel değişkenliğini öngördüğünü göstermiştir.

#### **Sekil 4.**

29 ülke çapında tarihi patojen prevalansı, 5-HTTLPR'ın S alel sıklığı ile bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerin arasındaki aracı analizlerine ait çizim. Hem tarihi patojen prevalansı hem de acı regresyonunda ([fazlası...](#))

#### **4. Tartışma**

Bu çalışmada, ekonomik ve hastalık faktörlerini birlikte kontrol ederek bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerleri ile serotonin taşıyıcı genin alelik sıklığı arasındaki sağlam birlikteliği ilk kez kanıtladık. Ülkeler yerine kültürel bölgeler bir analiz birimi olarak kullanıldığı zaman bile kültürel toplulukçuluk tarafından nitelendirilen coğrafi bölgeler, serotonin taşıyıcı genin daha büyük S aleli prevalansı olduğunu ortaya koymaktadır. Biz ayrıca, tarihi patojen prevalansındaki evrensel değişkenliğin, yüksek toplulukçulukça nitelendirilen bölgelerde serotonin taşıyıcı gen S alelinin genetik seçilimi nedeniyle bireycilik-toplulukçulukta evrensel değişkenliği öngördüğünü de gösterdik. Önemli bir nokta, bireycilik-toplulukçuluk, serotonin taşıyıcı genin S alel taşıyıcıları sıklığı ile kaygı ve duygudurum bozuklukları arasındaki ilginç ve şaşırtıcı olumsuz birlikteliğini de meydana çıkardık. Ülkeler çapında, hem toplulukçuluk hem de S alelin alelik sıklığı, kaygı ve duygudurum bozukluklarının evrensel prevalansını öngörmektedir. Eleştirel yönden, sonuçlarımız S alel taşıyıcılarının daha geniş populasyon sıklığının, artan kültürel toplulukçuluktan dolayı, azalan kaygı ve duygudurum bozuklukları ile ilişkili olduğunu da göstermektedir.

Şimdiki bulgular, insan davranışı kültür-gen ortak evriminin ilginç kanıtını göstermektedir. Toplumsal uyumu arttıran ve diğerlerine toplumsal destek verilmesini teşvik eden sosyal normların önemi üzerinde duran toplulukçuluk, genetik olarak duyarlı bireyleri, olumsuz duyguyu ve psikopatolojiyi

tetiklediği bilinen çevresel patojenlerden koruyarak kronik yaşam stresini azaltan ekolojik bir yaşam alanı oluşturarak psikopatoloji karşıtı bir işlev görmektedir. Bu bulgular, bireycilik ve toplulukçuluk kültürel değerlerinin daha kapsamlı uyarlanabilir olduğunu ve evrimin yan ürünleri olan görüşleri tümlenmektedir. Gelenek ve kurallara uygun davranış ve taşralılık gibi davranışsal gösterişler sayesinde hastalık yapan patojenlerin (örn. sıtma, tifüs ve tüberküloz) taşınmasına ve artan prevalansına karşı tampon işlevinde bulunan, örneğin son kanıt, toplulukçuluk kültürel değerlerinin de bir 'karşı-patojen savunma' görevi yaptıklarını göstermektedir ([Fincher ve ark. 2008](#)). Sonuçlarımız, toplulukçu kültürel normlarla nitelendirilen coğrafi bölgelerin S alel taşıyıcılarının en azından kısmen genetik seçilimi ([Fincher ve ark. 2008](#)) nedeniyle daha yüksek tarihi ve çağdaş bulaşıcı hastalıklar prevalansına sahip olduğuna ilginç bir kanıt sağlıyor. Birlikte ele alındığında bu bulgular, toplum ve çevre risk faktörlerinin azalması ve grup üyelerinin fiziki ve ruh sağlığının sürdürülmesi için kültürel değerlerin nasıl uyarlanabilir bir işlev görevi yaptıklarının iki örneği olarak çok uygundur. Önemli bir nokta, serotonin taşıyıcı genin popülasyon sıklığının, tarihi ve çağdaş patojen prevalansını kontrol ettiği zaman bile ülkeler çapında bireycilik-toplulukçuluk kültür değerlerinin tek öngöreni olduğunu bu çalışmada bulduk. Bunun sonucu olarak bulgularımız, gen sıklığının kültürel normların benimsenmesi açısından evrensel değişikliğin açıklanmasında eşsiz bir rol oynadığını göstermektedir.

Kültür-gen ortak evrim kuramının ana savı, kültürel özellikler bir kez uyarlandıktan sonra, genetik seçilimin bu kültürel kapasitelerin depolanması ve aktarımından sorumlu bilişsel ve nöral mimarinin artırılmasının olası olduğudur. Bu mantığı şimdiki bulgulara doğru genişlettiğimizde, serotonin taşıyıcı genin S ve L alellerinin akıl ve beyinde, sırasıyla toplulukçu ve bireyci kültürel normları depolama ve iletme yeteneklerini arttıran en az iki tür bilgi işlem yanlılığına sahip olabileceğini düşünüyoruz. Dikkat ve kavramadaki duygusal önyargılar, büyük olasılıkla bireycilik ve toplumculuk kültürel değerlerinin depolanması ve aktarımında yer alan olası aday bilgi işlem mekanizmaları gibi görev yapabilir. Bir olasılık, olumlu ve olumsuz bilgi işlem yanlılıklarının bireycilik ve toplulukçuluk kültürel normlarını rahatlatmasıdır. Son davranışsal kanıt, L aleli taşıyan bireylerin olumsuz resimlerden uzakta olumlu resimlere doğru daha güçlü dikkat önyargısı göstermeleri yanında ([Fox ve ark. 2009](#)) S aleli taşıyan bireylerin olumsuz sözcükler ([Beevers ve ark. 2007](#)) ve resimler ([Osinsky ve ark. 2008](#)) için güçlü dikkat önyargısı sergilediklerini göstermektedir. Konuyu genişletirsek, L aleli taşıyıcıları açık, yaratıcı düşürce ve büyük risk alma eğilimi gibi kendini ifade ve otonominin bireyci kültür normlarını geliştiren olumlu yanlılıklar sergileyebilirken, S aleli taşıyıcılarının toplumsal uyum ve karşılıklı dayanışma toplulukçu kültürel normların devamına olanak sağlayan, dar düşünce ve bilişsel odaklanmaya bağlanma gibi olumsuz kavramsal yanlılıklar göstermesi daha olasılıklı olabilir ([Isen ve ark. 1987](#); [Fredrickson 2001](#)). Kültürel psikolojide ileride yapılacak araştırma, bireycilik ve toplulukçuluk kültürel değerlerinin sırasıyla olumlu ve olumsuz bilgiye doğru duygusal yanlılıklar ile ilişkisi olup olmadığını ve eğer varsa, algılama ve kavramada duygusal önyargının kültürel değerleri ve eşleşik davranışların (örn. kendini kanıtlamaya karşı başkalarına katılma) kültürel olarak depolanması ve aktarılmasını kolaylaştıran süreci inceleyebilir.

İnsan amigdali gibi serotonerjik nöral yollarla sinir sistemine bağlanan beyin bölgeleri içindeki nöral faaliyet, bireycilik ve toplulukçuluk kültürel değerlerin depolanması ve aktarımında yer alan olası bilgi işlem mekanizması görevini diğeri gibi yapabilir. Örneğin, genetiğin görüntülenmesinden edinilen son kanıt, S aleli taşıyan bireylerin L aleli taşıyanlara göre artan amigdal dinlenme aktivasyonu ([Canlı ve](#)

[ark. 2005](#)) ve amigdal ile alt tür singulat kıvrımı arasında azalan olası işlevsel bağlantı ([Pezawas ve ark. 2005](#)) nedeniyle duygusal uyarıcıya daha büyük amigdal tepki verdiğini göstermektedir ([Hariri ve ark. 2002](#); [Munafò ve ark. 2008](#)). Kültürel çapta son nöro-görüntüleme kanıtı, korku yüzlerine amigdal yanıtta ([Chiao ve ark. 2008](#)) ve bireyci ve toplulukçu kültürel değerlerin bir işlevi olarak kendisi ile ilgili işlem sırasında orta prefrontal yanıtın modülasyonundaki kültürel belirginliği göstermektedir ([Chiao ve ark. 2009a,b](#)). Kültürel nöro-bilimde ileride yapılacak araştırma ([Chiao basımında](#)), bireycilik-toplulukçuluk kültürel değerlerinin, serotonerjik nöro-aktarım tarafından düzenlenen beyin bölgeleri içindeki nöral yanıt ile ne ölçüde ilişkili olduğunu, eğer öyle ise nöral yollar içindeki bu aktivitenin kültürel değerler ve ilgili davranışları desteklediği depolama ve aktarım sürecini araştırabilir.

Bireycilik-toplulukçuluk kültür-gen evrimleşmesinin şimdiki kanıtı ve serotonin taşıyıcı gen, kültürel bağlamlar çapında serotonin taşıyıcı gen ile ilişkili endofenotiplerin işlevsel önemine ayrıca ilginç bir anlayış getirebilir. Yukarıda açıklanan bireycilik ve toplulukçuluk kültürel değerlerinin depolanması ve aktarılmasını kolaylaştırdığı kabul edilen bilgi işlem mekanizmalarının her ikisinin de duygusal rahatsızlıkların ara fenotipleri veya endofenotipleri olduğu düşünülür ([Canlı ve ark. 2006](#); [Caspi ve Moffitt 2006](#)). Kaygı ve bunalımdaki bireysel farklar, normal popülasyonlarda bile olumsuz bilgiye doğru sağlam seçmeli dikkat ile ([Ohman ve Mineka 2001](#)) ve de artan amigdal yanıtı ([Bishop 2007](#)) ile ilişkilidir. Bu endofenotiplerin, kültürel bağlama bağlı olarak bireyler için değişen derecelerde avantaj veya dezavantaj sağladığını ileri sürüyoruz. Toplulukçu kültürlerde yaşayan insanlar için yükseltilmiş selektif dikkat ve olumsuz bilgiye artan amigdal yanıt, toplumsal uyumun sürdürülmesi gibi toplulukçu kültürel normlara ulaşmakta avantajlı olabilir. Örneğin, olumsuz bilgiye karşı fazla uyanıklık, bir başka kişinin öfke veya korkusunun erken algılanmasında ve başkalarında olumsuz durumlara sebep olabilecek davranışları veya kişilerarası durumları önceden farketmek veya onlardan kaçınmakta faydalı olabilir. Olumsuz bilgiye karşı fazla uyanıklık, kişiye toplum normlarına uymayı etkin olarak sağlayayan daha güçlü dar düşünce ve bilişsel odaklanmayı da teşvik edebilir. Buna karşın, bireyci kültürlerde yaşayan insanlar için yükseltilmiş selektif dikkat ve olumsuz bilgiye artan amigdal yanıt, kendini ifade ve kişisel çıkarları savunmanın bireyci kültürel normlarına ulaşmakta dezavantajlı olabilir. Örneğin olumsuz bilgiye karşı fazla uyanıklık kişiyi, onların düşünce ve duygularını toplumsal bağlamda ifade etmekte kararsız yapabilir veya bireyci toplumlarda anlamlı toplum ilişkilerini, genetik yünden duygusal bireyler için duygusal rahatsızlıkların riskini azaltan kritik bir toplumsal davranışı oluşturmayı ve sürdürmeyi zorlaştırıcı şekilde agresif davrandırabilir. Aynı şekilde, olumlu bilgi için yükseltilmiş yanlılıklar bireyci kültürlerde avantajlı olabilir. Örneğin sırasıyla bağımsız, girişken toplum davranışını teşvik edebilecek ve başkaları ile toplumsal bağlantı olabildiğini artıracak yaratıcı düşünme, yeniliğe açıklık ve risk almayı teşvik etmek üzere olumlu bilgi yanlılıkları ([Isen ve ark. 1987](#); [Fredrickson 2001](#)) gösterilmiştir. Bu nedenle, serotonin taşıyıcı gen ile ilişkili endofenotiplerin işlevsel yarar, kültürel bağlamın bir işlevi olarak sistematik değişebilir. İleride yapılacak araştırma kültürel değerler, uygulamalar ve inançların iletilmesi ve sürdürülmesinde endofenotiplerin oynadığı rolü daha sonra saptamaya gereksinim duyacaktır.

Bu çalışmanın olası sınırı, tepki yanlılıklarına açık olabilecek akıl hastalığı prevalansı tahminleri için ulusal çapta epidemiyolojik raporlara olan güvendir. Örneğin, Doğu Asya gibi toplulukçu uluslarda yaşayan bireylerin, bireyci uluslarda yaşayan bireylere göre görünüşü kurtarmak ve toplum normlarına uymak için artan kültürel baskılardan dolayı akıl hastalığına doğru daha yüksek düzeylerde stigma

sergiledikleri bilinmektedir ([Ng 1997](#)). Bunun sonucu olarak, Doğu Asya'da akıl hastalıkları prevalansının azalması, kısmen tepki yanlılıkları sayesinde olasıdır. Önemli bir nokta, şimdiki çalışmada uzaksak geçerlilik analizleri, dürtü kontrolü ve madde-kötüye kullanımını değil kültürel değerler ve serotonin taşıyıcı gen alelik sıklığının, kaygı ve duygudurum bozukluklarının evrensel prevalansını tahmin ettiğini göstermektedir. Eğer tepki yanlılıkları bu çalışmadaki ruh sağlığı bozukluğu ülkesel çap tahminlerinin kanıtları olsaydı, yalnızca kaygı ve duygudurum bozuklukları değil bütün hastalıkların ülkesel çapta tahminlerini etkilemesi olası idi. Bu nedenle kültürel değerler, serotonin taşıyıcı genin gen sıklığı ile duygusal rahatsızlıklar arasındaki gözlenen ilişki tepki yanlılığından dolayı olmadığını ileri sürüyoruz. Kaygı ve duygudurum bozuklukları gibi ruh sağlığı rahatsızlıklarının etiyojisini anlamak, başlangıç ve tedavisilerine ilişkin önemli duygusal ve ekonomik külfetleri hafifletmek yönünden çok önemlidir ([Kessler ve Üstün 2008](#)). Serotonin taşıyıcı genin çok-biçimliliği ile duygusal rahatsızlıklar arasındaki birlikteliğini inceleyen davranışsal genetik çalışmaları ([Uher ve McGuffin 2008](#)) ve verilen bir populasyon içindeki serotonin taşıyıcı genli çevresel etkileşimler ile duygusal rahatsızlıklar arasındaki birliktelik ([Munafò ve ark. 2009](#); [Risch ve ark. 2009](#)) çoğu kez, genden hastalığa daha karmaşık bir yol olduğunu ileri süren tutarsız sonuçlar vermektedir. Karmaşık psikiyatrik rahatsızlıkların etiyojisini anlamakta GxE etkileşimlerinin önemi daha yaygın olarak kabul edilmiştir ([Caspi ve Moffitt 2006](#); [Canli ve Lesch 2007](#); [Munafò ve ark. 2009](#)). Ancak insan populasyonları çapında duygusal rahatsızlıklar altında yatan özgün kültürel ve genetik faktörler arasındaki birliktelik bugüne kadar henüz geniş anlamda keşfedilmemiştir. Bu çalışma, kültürel değerlerin, potansiyel ruh sağlığı rahatsızlıkların yükseltilmiş epidemiyolojik prevalansından genetik olarak korunmasız populasyonları tamponlamakta nasıl rol oynadığının makro düzeyde kanıtını sağlamaktadır. Populasyon çapındaki bulgularımız, genetik olarak korunmasız bireyleri bunalım semptomlarından tamponlamakta kültürel değerlerin uyumlayıcı yararını gösteren kentsel Brazilya'da yürütülen populasyon içi bir çalışmanın kanıtını tamamlıyor ([Dressler ve ark. 2009](#)). Birlikte ele alındığında bu çalışmalar, karmaşık duygusal rahatsızlıkların ve tipik ve atipik insan davranışının anlaşılmasında kültür-gen ortak evrim kuramı öneminin altında yatan GxE faktörlerin makro (örn. populasyon çapında) ve mikro (örn. populasyon içinde) ölçekli modellerindeki bireycilik-toplulukçuluk gibi kültürel özellikleri birleştirmekteki yararın altını çizmektedir.

## **Teşekkür**

T. Iidaka, A. Hariri, R. Zinbarg, B. Revelle, S. Suzuki, M. Dow, K. Paller, J. Richeson, M. Schaller, S. Franconeri ve NU Social Affective and Cultural Neuroscience laboratuvarı üyelerine katkılı tartışmaları için teşekkür ederiz. Bu çalışma, J.Y.C.'yi teşvik eden NSF BCS-0720312 ve NSF BCS-0722326 tarafından desteklenmiştir.

## Atıflar

Barkow J. H., Cosmides L., Tooby J. (eds) 1992. *The adapted mind: evolutionary psychology and the generation of culture* Oxford, UK: Oxford University Press.

Beevers C. G., Gibb B. E., McGeary J. E., Miller I. W. 2007. Serotonin transporter genetic variation and biased attention for emotional word stimuli among psychiatric inpatients. *J. Abnorm. Psychol.* 11, 208-212 (doi:10.1037/0021-843X.116.1.208) [PubMed]

Beja-Pereira A., et al. 2003. Gene-culture coevolution between cattle milk protein genes and human lactase genes. *Nat. Genet.* 35, 311-313 (doi:10.1038/ng1263) [PubMed]

Bishop S. J. 2007. Neurocognitive mechanisms of anxiety: an integrative account. *Trends Cogn. Sci.* 11, 307-316 (doi:10.1016/j.tics.2007.05.008) [PubMed]

Boyd R., Richerson P. J. 1985. *Culture and the evolutionary process* Chicago, IL: The University of Chicago Press.

Canli T., Lesch K. P. 2007. Long story short: the serotonin transporter in emotion regulation and social cognition. *Nat. Neurosci.* 10, 1103-1109 (doi:10.1038/nn1964) [PubMed]

Canli T., Omura K., Haas B. W., Fallgatter A., Constable R. T. 2005. Beyond affect: a role for genetic variation of the serotonin transporter in neural activation during a cognitive attention task. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 102, 12 224-12 229 (doi:10.1073/pnas.0503880102)

Canli T., Qui M., Omura K., Congdon E., Haas B. W., Amin Z., Herrmann M. J., Constable R. T., Lesch K. P. 2006. Neural correlates of epigenesis. *Proc. Natl Acad. Sci. USA* 103, 16 033-16 038 (doi:10.1073/pnas.0601674103)

Caspi A., Moffitt T. 2006. Gene-environment interactions in psychiatry: joining forces with neuroscience. *Nat. Rev. Neurosci.* 7, 583-590 (doi:10.1038/nrn1925) [PubMed]

Caspi A., et al. 2003. Influence of life stress on depression: moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. *Science* 301, 386-389 (doi:10.1126/science.1083968) [PubMed]

Cavalli-Sforza L., Feldman M. 1981. *Cultural transmission and evolution: a quantitative approach*. Princeton, NJ: Princeton University Press.

Chiao J. Y., Ambady N. 2007. Cultural neuroscience: parsing universality and diversity across levels of analysis. In *Handbook of cultural psychology* (eds Kitayama S., Cohen D., editors. ). New York, NY: Guilford Press.

Chiao J. Y., Iidaka T., Gordon H. L., Nogawa J., Bar M., Aminoff E., Sadato N., Ambady N. 2008. Cultural specificity in amygdala response to fear faces. *J. Cogn. Neurosci.* 20, 2167-2174 (doi:10.1162/jocn.2008.20151) [PubMed]

Chiao J. Y., Harada T., Komeda H., Li Z., Mano Y., Saito D. N., Parrish T. B., Sadato N., Iidaka T. 2009 a. Neural basis of individualistic and collectivistic views of self. *Hum. Brain Mapp* .

Chiao J. Y., Harada T., Komeda H., Li Z., Mano Y., Saito D. N., Parrish T. B., Sadato N., Iidaka T. 2009 b. Dynamic cultural influences on neural representations of self. *J. Cogn. Neurosci.*

Chiao J. Y. (Ed.) In press *Cultural neuroscience: cultural influences on brain function*. *Prog. Brain Res.* Darwin C. 1859. *On the origin of species by means of natural selection, or the preservation of favoured races in the struggle for life* London, UK: Murray.

Dressler W. W., Balieiro M. C., Ribeiro R. P., Dos Santos J. E. 2009. Cultural consonance, a 5HT2A receptor polymorphism, and depressive symptoms: a longitudinal study of gene-culture interaction in urban Brazil. *Am. J. Hum. Biol.* 21, 91-97 (doi:10.1002/ajhb.20823) [PubMed]

Fincher C. L., Thornhill R., Murray D. R., Schaller M. 2008. Pathogen prevalence predicts human cross-cultural variability in individualism/collectivism. *Proc. R. Soc. B* 275, 1279-1285 (doi:10.1098/rspb.2008.0094)

Fox E., Ridgewell A., Ashwin C. 2009. Looking on the bright side: biased attention and the human serotonin gene. *Proc. R. Soc. B* 276, 1747-1751 (doi:10.1098/rspb.2008.1788)

Fredrickson B. L. 2001. The role of positive emotions in positive psychology: the broaden-and-build theory of positive emotions. *Am. Psychol.* 56, 218-226 (doi:10.1037/0003-066X.56.3.218) [PubMed]

Gelernter J., Kranzler H., Cubells J. F. 1997. Serotonin transporter protein (SLC6A4) allele and haplotype frequencies and linkage disequilibria in African- and European-American and Japanese populations and in alcohol-dependent subjects. *Hum. Genet.* 101, 243-246 (doi:10.1007/s004390050624) [PubMed]

Gupta V., Hanges P. J. 2004. Ecology drives the worldwide distribution of human diseases. *PLoS Biol.* 2, 0740-0746.

Hariri A. R. 2009. The neurobiology of individual differences in complex behavioral traits. *Ann. Rev. Neurosci.* 32, 255-247 (doi:10.1146/annurev.neuro.051508.135335)

Hariri A. R., Mattay V. S., Tessitore A., Kolachana B., Fera F., Goldman D., Egan M. F., Weinberger D. R. 2002. Serotonin transporter genetic variation and the response of the human amygdala. *Science* 297, 400-403 (doi:10.1126/science.1071829) [PubMed]

Hofstede G. 2001. *Culture's consequences: comparing values, behaviors, institutions and organizations across nations* Thousand Oaks, CA: Sage Publications.

Isen A. M., Daubman K. A., Nowicki G. P. 1987. Positive affect facilitates creative problem solving. *J. Pers. Soc. Psychol.* 52, 1122-1131 (doi:10.1037/0022-3514.52.6.1122) [PubMed]

Kessler R. C., Üstün T. B. 2008. *The WHO world mental health surveys: global perspectives on the epidemiology of mental disorders* Cambridge, UK: Cambridge University Press.

Kitayama S., Cohen D. 2007. *Handbook of cultural psychology* New York, NY: Guilford Press.  
Lesch K. P., et al. 1996. Association of anxiety-related traits with a polymorphism in the serotonin transporter gene regulatory region. *Science* 274, 1527-1531 (doi:10.1126/science.274.5292.1527) [PubMed]

Lonsdorf T. B., Weike A. I., Nikamo P., Schalling M., Hamm A. O., Thoman A. 2009. Genetic gating of human fear learning and extinction. *Psychol. Sci.* 20, 198-206 (doi:10.1111/j.1467-9280.2009.02280.x) [PubMed]

Lumsden C. J., Wilson E. O. 1981. *Genes, mind and culture: the coevolutionary process* Cambridge, MA: Harvard University Press.

Markus H. R., Kitayama S. 1991. Culture and the self: implications for cognition, emotion and motivation. *Psychol. Rev.* 98, 224-253 (doi:10.1037/0033-295X.98.2.224)

Munafò M. R., Clark T., Flint J. 2005. Does measurement instrument moderate the association between the serotonin transporter gene and anxiety-related personality traits? A meta-analysis. *Mol. Psychiatry* 10, 415-419 (doi:10.1038/sj.mp.4001627) [PubMed]

Munafò M. R., Brown S. M., Hariri A. R. 2008. Serotonin transporter (5HTTLPR) genotype and amygdala activation: a meta-analysis. *Biol. Psychiatry* 63, 852-857 (doi:10.1016/j.biopsych.2007.08.016) [PMC free article] [PubMed]

Munafò M. R., Durrant C., Lewis G., Flint J. 2009. Gene-environment interactions at the serotonin transporter locus. *Biol. Psychiatry* 65, 211-219 (doi:10.1016/j.biopsych.2008.06.009) [PubMed]

Murdock G. P. 1949. *Social structure* New York, NY: MacMillan.

Nakamura T., Muramatsu T., Ono Y., Matsushita S., Higuchi S., Mizushima H., Yoshimura K., Kanba S., Asai M. 1997. Serotonin transporter gene regulatory region polymorphism and anxiety-related traits in the Japanese. *Am. J. Med. Genet. B Neuropsychiatr. Genet.* 74, 544-545 (doi:10.1002/(SICI)1096-8628(19970919)74:5<544::AID-AJMG18>3.0.CO;2-C)

Ng C. H. 1997. The stigma of mental illness in Asian cultures. *J. Psychiatry* 31, 382-390.

Nisbett R. E., Peng K., Choi I., Norenzayan A. 2001. Culture and systems of thought: holistic versus analytic cognition. *Psychol. Rev.* 108, 291-310 (doi:10.1037/0033-295X.108.2.291) [PubMed]

Ohman A., Mineka S. 2001. Fears, phobias, and preparedness: toward an evolved module of fear learning. *Psychol. Rev.* 108, 483-522 (doi:10.1037/0033-295X.108.3.483) [PubMed]

Osinsky R., Reuter M., Kupper Y., Schmitz A., Kozyra E., Alexander N., Hennig J. 2008. Variation in the serotonin transporter gene modulates selective attention to threat. *Emotion* 8, 584-588 (doi:10.1037/a0012826) [PubMed]

Pezawas, et al. 2005. 5-HTTLPR polymorphism impacts human cingulate-amygdala interactions: a genetic susceptibility for depression. *Nat. Neurosci.* 8, 828-834 (doi:10.1038/nn1463) [PubMed]

Risch N., et al. 2009. Interaction between the serotonin transporter gene (5-HTTLPR), stressful life events, and risk of depression: a meta-analysis. *JAMA* 301, 2462-2471 (doi:10.1001/jama.2009.878) [PMC free article] [PubMed]

Schwartz S. H. 2004. Mapping and interpreting cultural differences around the world. In *comparing cultures: dimensions of culture in a comparative perspective* (eds Vinkin H., Soeters J., Ester P., editors. ), pp. 43-73 Leiden, The Netherlands: Brill.

Sen S., Burmeister M. L., Ghosh D. 2004. Meta-analysis of the association between a serotonin transporter promoter polymorphism (5-HTTLPR) and anxiety related personality traits. *Am. J. Med. Genet. B Neuropsychiatr. Genet.* 127, 85-89 (doi:10.1002/ajmg.b.20158) [PubMed]

Smith K., Kalish M. L., Griffiths T. L., Lewandowsky S. 2008. Cultural transmission and the evolution of human behaviour. *Phil. R. Soc. B* 363, 3469-3476 (doi:10.1098/rstb.2008.0147)

Taylor S. E., Way B. M., Welch W. T., Hilmert C. J., Lehman B. J., Eisenberger N. I. 2006. Early family environment, current adversity, the serotonin transporter promoter polymorphism, and depressive symptomatology. *Biol. Psychiatry* 60, 671-676 (doi:10.1016/j.biopsych.2006.04.019)[PubMed]

Triandis H. C. 1995. *Individualism and collectivism* Boulder, CO: Westview.

Uher R., McGuffin P. 2008. The moderation by the serotonin transporter gene of environmental adversity in the aetiology of mental illness: review and methodological analysis. *Mol. Psychiatry* 13, 131-146 (doi:10.1038/sj.mp.4002067) [PubMed]

Weissman M. M., et al. 1996. Cross-national epidemiology of major depression and bipolar disorder. *JAMA* 276, 293-299 (doi:10.1001/jama.276.4.293) [PubMed]

"Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences"dan alınmış olan makaleler, burada "The Royal Society"nin izni ile yayımlanmış bulunmaktadır.