Araştırma
Research
Psikiyatride Güncel Yaklaşımlar-Current Approaches in Psychiatry 2026; 18(Suppl 1):518-530
doi: 10.18863/pgy.2016682

Travma ile İlişkili Psikiyatrik Genetik Haritalama: Gen, Epigenetik ve Dayanıklılık Üzerine Bibliyometrik bir Çalışma

Mapping Trauma-Related Psychiatric Genetics: A Bibliometric Study on Gene, Epigenetic and Resilience

Ebru Dündar Yenilmez[1]

[1]Çukurova Üniversitesi, Adana

ÖZ

Amaç: Bu çalışma, travmayla ilişkili psikiyatrik sonuçların genetiği ve epigenetiğine yönelik araştırmaların kapsamlı bir bibliyometrik analizini gerçekleştirmeyi; temel dergiler, kurumlar, ülkeler ve güncel araştırma konularına odaklanmayı amaçlamıştır.

Yöntem: Veriler, seçilmiş hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) ekseni genleri, genetik ve epigenetik mekanizmalar ve travmayla ilişkili sonuçlarla ilgili anahtar kelimeler kullanılarak Web of Science Core Collection veri tabanından elde edilmiştir. Toplam 863 yayın analiz edilmiştir. Tanımlayıcı analizler için Biblioshiny kullanılırken, ortak atıf örüntüleri, iş birlikleri, anahtar kelime eş-oluşumları ve temel kaynaklara ilişkin ağ görselleştirmelerinin oluşturulmasında VOSviewer kullanılmıştır.

Bulgular: Yayınların ülkelere göre dağılımı incelendiğinde, Amerika Birleşik Devletleri ilk sırada yer alırken Almanya, Çin ve Hollanda onu izlemektedir. Atıf sayılarında özellikle 2015 sonrasında belirgin bir yükseliş gözlenmiştir. Ülkeler arası iş birliği açısından Avrupa'daki güçlü bağlantılar dikkat çekerken, Asya kaynaklı bilimsel katkının daha yakın dönemde arttığı görülmektedir. Anahtar kelimelerdeki değişim de araştırma gündemindeki dönüşümü yansıtmaktadır. Son dönemde epigenetik ve psikolojik sağlamlığın yanı sıra sosyal desteği de içeren daha geniş temalara doğru bir yönelim gözlenmiştir.

Sonuç: Bulgular, travmayla ilişkili psikiyatrik sonuçlar üzerine gelişen literatürün genetik yatkınlıkla sınırlı kalmadığını; epigenetik düzenleme, nörobiyolojik süreçler ve psikolojik sağlamlık gibi farklı araştırma eksenlerini de kapsadığını göstermektedir.

Anahtar sözcükler: Travma sonrası stres bozukluğu, dayanıklılık, epigenetik; HPA-ekseni genleri

ABSTRACT

Objective: This study explored the development of research in the genetics and epigenetics of trauma-related psychiatric outcomes, delineating the journals, institutions, countries and research themes that have characterized the literature.

Method: We performed a search in the Web of Science Core Collection for publications with search terms related to chosen hypothalamic-pituitary-adrenal (HPA)-axis genes, genetic and epigenetic mechanisms, and trauma-related outcomes. The final dataset consisted of 863 publications. Biblioshiny was used to characterize publication patterns and research performance; VOSviewer was used to visualize co-citation relationships, international collaboration, keyword co-occurrence, and influential sources.

Results: The USA had the highest number of publications followed by Germany, China and the Netherlands. The number of citations increased significantly after 2015 The analysis of collaboration revealed strong ties between European countries, with more recent input from Asia. Changes in keyword patterns also pointed to a broader thematic change. Recent work has increasingly incorporated epigenetics, resilience, and social support.

Conclusion: The literature on psychiatric outcomes of trauma has expanded from a narrow focus on genetic susceptibility to include epigenetic regulation, neurobiological processes, and resilience.

Keywords: Post traumatic stress disorder, resilience, epigenetics, HPA-axis genes, bibliometric analysis

Yazışma Adresi / Address For Correspondence: Ebru Dündar Yenilmez, Çukurova Üniversitesi, Tıp Fakültesi, Tıbbi Biyokimya Anabilim Dalı, Adana, Türkiye **e-mail:** edundar@cu.edu.tr
Geliş tarihi/Received: 13.08.2026 | **Kabul tarihi/Accepted:** 14.10.2026

Giriş

Şiddetli psikolojik travmaya verilen yanıtlar, çevresel maruziyetler, genetik yatkınlık ve epigenetik düzenlemenin birlikte etkisine bağlı olarak bireyler arasında önemli ölçüde farklılık gösterebilir (Yehuda ve Daskalakis 2016). Hipotalamus-hipofiz-adrenal (HPA) ekseni, organizmanın uzun süreli veya şiddetli strese verdiği yanıtın düzenlenmesinde rol oynayan başlıca nöroendokrin sistemlerden biridir (Heim 2001, Nemeroff 2001, McEwen 2007). HPA- eksenindeki uzun süreli düzensizlik, beyin yapısı ve nörokimyasında değişikliklere yol açarak anksiyete, majör depresyon ve travma sonrası stres bozukluğu (TSSB) riskini artırabilir (Yehuda ve Daskalakis 2013, McEwen 2015). Bununla birlikte, travmaya verilen yanıtlar değişkendir ve bazı bireyler psikolojik dayanıklılık gösterebilir, hatta travma sonrası büyüme yaşayabilir (Yehuda 2002, 2004 Feder 2009).

Son yirmi yılda psikiyatrik genetik, erken dönem aday gen ilişkilendirme çalışmalarından; dinamik kromatin ve DNA modifikasyonlarını, genom çapında ilişkilendirme çalışmalarını (GWAS) ve gen-çevre (G×E) etkileşimlerini kapsayan bütüncül bir çerçeveye doğru ilerlemiştir (West 2014 Zannas 2014,Binder 2015, Klengel 2015). Bu çerçevede, nöral plastisite, iyileşme süreçleri ve travmaya verilen yanıtlarda rol oynayan temel biyolojik faktörler olarak bir grup aday gen ön plana çıkmıştır.

Stres yanıtının en önemli moleküler düzenleyicileri arasında, glukokortikoid reseptörünü kodlayan nükleer reseptör alt ailesi 3 grup C üye 1 geni (NR3C1) ile glukokortikoid duyarlılığının ultra-kısa negatif geri bildirim yoluyla düzenlenmesinde rol oynayan FK506 bağlayıcı protein 5 (FKBP5) yer almaktadır (Binder 2009). Yaşamın erken dönemlerinde yaşanan olumsuzluklar ve travmalar, FKBP5 geninde alele özgü DNA demetilasyonu ve NR3C1 promotor metilasyonundaki değişiklikler gibi epigenetik modifikasyonlar yoluyla uzun dönemli stres tepkiselliğini yeniden düzenleyebilir ve olası kuşaklar arası etkilerin ortaya çıkmasına katkıda bulunabilir (Klengel 2013, Yehuda 2016). Erişkin nörogenezi, sinaptik konsolidasyon, hipokampal bütünlük, korku koşullanması ve korku tepkisinin azalmasının öğrenilmesi, özellikle fonksiyonel Val66Met polimorfizmi olmak üzere, beyin kaynaklı nörotrofik faktörden (BDNF) etkilenmektedir (Bramham 2005, Messaoudi 2005, Mahan 2012, Ressler 2012).

Katekol-O-metiltransferaz (COMT) ve serotonin taşıyıcısına bağlı polimorfik bölge (5-HTTLPR/SLC6A4), travmatik stres altında duygusal tepkisellik, tehdit işleme süreçleri, prefrontal yürütücü işlevler ve bilişsel esneklik açısından bireyler arasında gözlenen farklılıklara katkıda bulunabilir (Caspi 2003). OXTR sinyalizasyonu ise sosyal biliş, yakınlık kurmaya yönelik davranışlar ve bağlanma ile ilişkili olmasının yanı sıra psikolojik stresin düzenlenmesinde rol oynayarak bu biyolojik çerçeveye sosyal bir boyut kazandırmaktadır.

Bu doğrultuda, travma literatüründe sıklıkla ele alınan altı geni inceledik: COMT, BDNF, FKBP5, NR3C1, OXTR ve SLC6A4/5-HTTLPR. Bu genler, literatürde ne ölçüde araştırıldıkları ve stres ile travma yanıtlarında rol oynayan biyolojik süreçlerle ilişkileri temel alınarak seçilmiştir. Bu genler bir bütün olarak, nöroendokrin geri bildirim, nöroplastisite, monoaminerjik düzenleme ve strese verilen sosyal yanıtlarla ilişkilendirilen nöropeptiderjik mekanizmalar dahil olmak üzere birbiriyle etkileşimli çeşitli sistemleri kapsamaktadır (Daskalakis 2013). Açık biçimde tanımlanmış bu gen grubu, travmaya verilen nörobiyolojik yanıtın farklı ancak birbirini tamamlayan yönlerini ortak bir bibliyometrik çerçeve içinde incelememize olanak sağlamıştır.

Travmanın genetiği ve epigenetiği üzerine çok sayıda özgün araştırma ve derleme bulunmasına karşın, alanın genel olarak nasıl bir gelişim gösterdiğini ortaya koymak güçtür. Geleneksel derlemeler genellikle belirli genlere, moleküler mekanizmalara ve/veya klinik fenotiplere odaklanmaktadır. Bu durum, yayın faaliyetleri, uluslararası ve kurumsal iş birlikleri ile araştırma konularındaki eğilimler gibi daha geniş ölçekli gelişmelerin yeterince görünür olmamasına yol açmaktadır. Bibliyometrik analiz ve bilimsel haritalama, bu özelliklerin geniş bir literatür kapsamında incelenmesine ve bir araştırma alanının yapısının ve odak noktalarının zaman içinde nasıl değiştiğinin izlenmesine olanak sağlamaktadır (Aria 2017, Cuccurullo 2017, Donthu 2021).

Bu çerçevede, çalışmamızda dört araştırma sorusuna odaklanılmıştır. İlk olarak, travmayla ilişkili genetik ve epigenetik alanındaki yayın üretimi ve atıf örüntüleri 2004 ile Temmuz 2026 arasında nasıl değişmiştir?

İkinci olarak, hangi ülkeler, kurumlar ve çekirdek dergiler literatüre ve alanın entelektüel yapısına en belirgin katkıyı sağlamıştır? Üçüncü olarak, ortak atıf örüntüleri ve uluslararası iş birliği ağları, alanın entelektüel ve iş birliğine dayalı yapılanması hakkında ne ortaya koymaktadır? Son olarak, özellikle araştırmaların odağının semptom odaklı genetik belirteçlerden epigenetik düzenleme ve psikolojik dayanıklılıkla ilişkili kavramlara doğru genişlemesiyle birlikte, tematik kümeler ve anahtar kelime örüntüleri zaman içinde nasıl değişmiştir? Bu doğrultuda çalışma, HPA-ekseni ve stresle ilişkili yolaklar açısından önem taşıyan, sık araştırılmış ve açık biçimde tanımlanmış bir aday gen grubuna odaklanmış; daha geniş kapsamda ise bu literatürün gelişimini haritalamayı ve gelecekteki translasyonel araştırmalara yön verebilecek alanları belirlemeyi amaçlamıştır.

Yöntem

Veri Kaynağı ve Arama Stratejisi

Çalışmayla ilgili yayınları belirlemek amacıyla Web of Science Core Collection (WoSCC; Clarivate Analytics) veri tabanında SCI-EXPANDED, SSCI, A&HCI ve ESCI indekslerini kapsayan bir literatür taraması gerçekleştirildi. WoSCC; standartlaştırılmış referans üst verileri, yerleşik indeksleme kriterleri ve psikiyatri ile nörobiyoloji alanlarındaki araştırmaları kapsayan multidisipliner yapısı nedeniyle tercih edildi. Veri setinin tutarlılığını sağlamak ve veri tabanı güncellemeleri ya da indekslemedeki gecikmelerden kaynaklanabilecek farklılıkları en aza indirmek amacıyla tüm taramalar ve veri çıkarma işlemleri 29 Temmuz 2026 tarihinde gerçekleştirildi. Arama terimleri; başlıklar, özetler, yazar anahtar kelimeleri ve Keywords Plus terimlerini kapsayan Topic (TS) alanında Boolean operatörleri kullanılarak birleştirildi.

Arama stratejisi:

TS = ("COMT" OR "BDNF" OR "FKBP5" OR "NR3C1" OR "OXTR" OR "SLC6A4" OR "5-HTTLPR" OR "HPA-axis genes") AND ("genetic" OR "epigenetic" OR "polymorphism" OR "SNP" OR "methylation" OR "gene expression") AND ("resilience" OR "post-traumatic growth" OR "post-traumatic stress disorder" OR "PTSD" OR "trauma").

Arama 29 Temmuz 2026 tarihinde gerçekleştirildiğinden, 2026 yılına ait yayın verileri yalnızca yılın bir bölümünü kapsamaktadır.

Uygunluk Kriterleri ve Tarama Süreci

Elde edilen bibliyografik kayıtlar, önceden belirlenmiş uygunluk kriterlerine göre tarandı:

Dahil Etme Kriterleri: (1) Hakem değerlendirmesinden geçmiş özgün araştırma makaleleri (Makale, n=679; %78,2) ve derleme makaleleri (Derleme, n=189; %21,7); (2) 2004 ile 29 Temmuz 2026 tarihleri arasında yayımlanmış çalışmalar; (3) hedeflenen HPA-ekseni/stresle ilişkili genler, epigenetik mekanizmalar ve travmayla ilişkili klinik sonuçlar veya psikolojik dayanıklılık arasındaki ilişkileri doğrudan inceleyen çalışmalar.

Dışlama Kriterleri: (1) Konferans bildirileri, toplantı özetleri, kitap bölümleri, editöryal yazılar, editöre mektuplar, erken erişim belgeleri ve hata düzeltmeleri/düzeltme yazıları (errata/corrigenda) dahil olmak üzere hakem değerlendirmesinden geçmemiş çalışmalar veya diğer yayın türleri; (2) yinelenen kayıtlar; ve (3) travmayla ilişkili psikiyatrik genetik kapsamı dışında kalan yayınlar (örneğin, aday genleri psikolojik travmayla ilişkili olmaksızın yalnızca onkolojik, kardiyovasküler veya diğer somatik bağlamlarda inceleyen çalışmalar) dışlandı.

İlk tarama sırasında herhangi bir dil kısıtlaması uygulanmamakla birlikte, kayıtların büyük çoğunluğu İngilizce yayımlanmıştı (n=856). Bunun yanı sıra Rusça (n=2), İspanyolca (n=2), Fransızca (n=2) ve Çince (n=1) yayımlanmış az sayıda çalışma bulunmaktaydı. Eleme ve değerlendirme sürecinin ardından, 863 yayından oluşan nihai veri seti elde edildi. Atıf bilgileri ve atıf yapılan kaynaklar dahil olmak üzere eksiksiz bibliyografik kayıtlar, daha sonraki hesaplamalı analizlerde kullanılmak üzere sekmeyle ayrılmış metin dosyaları (tab-delimited text files) biçiminde dışa aktarıldı.

Hesaplamalı Yazılımlar ve İstatistiksel Analiz

Veri analizinde iki yazılımın birlikte kullanıldığı bir yaklaşım benimsenmiştir. R yazılımında (sürüm 4.3.0) Biblioshiny arayüzü aracılığıyla kullanılan bibliometrix paketi (sürüm 4.1.2); tanımlayıcı istatistiklerin oluşturulması, bileşik yıllık büyüme oranının (CAGR) hesaplanması, kaynak düzeyindeki etkinin değerlendirilmesi (H-indeksi ve Bradford Yasası) ile kurum ve ülkelerin katkılarının incelenmesi amacıyla kullanılmıştır. VOSviewer yazılımı (sürüm 1.6.19; Leiden Üniversitesi) ise bilimsel haritalama, ağ analizi, kümeleme ve zamansal görselleştirme (overlay visualization) analizleri için kullanılmıştır.

Ağ Haritalama Parametreleri ve Eşik Değerleri

Yöntemsel şeffaflığı ve tekrarlanabilirliği sağlamak amacıyla, VOSviewer yazılımında belirli eşik değerleri ve kümeleme parametreleri tanımlanmıştır (Van Eck 2010, Waltman 2010).

Ortak Atıf Ağı (Atıf Yapılan Kaynaklar): Atıf yapılan her bir kaynak için minimum atıf eşiği 20 atıf olarak belirlenmiştir.

Ülkeler Arası İş Birliği Ağı: Her bir ülkenin ağa dahil edilmesi için minimum yayın eşiği beş yayın olarak belirlenmiştir.

Anahtar Kelime Birlikte Bulunma Ağı: Yazar Anahtar Kelimeleri (Author Keywords) ile Keywords Plus birlikte değerlendirilmiş ve bir anahtar kelimenin ağa dahil edilebilmesi için minimum 10 kez görülme koşulu aranmıştır. Bu eşik değeri, ayrıntı düzeyi ile okunabilirlik arasında uygun bir denge sağlamıştır. Daha düşük eşik değerleri aşırı yoğun haritaların oluşmasına yol açarken, daha yüksek değerler analiz açısından kavramsal önem taşıyan düğümlerin ağ dışında kalmasına neden olmuştur.

Kümeleme ve Normalizasyon: Ağ, VOSviewer yazılımındaki varsayılan LinLog/Modularity Optimization algoritmaları kullanılarak kümelenmiş ve modülerlik açısından analiz edilmiştir. Düğümler arasındaki yakınlığın belirlenmesinde ilişkilendirme gücü (association strength) normalizasyonu kullanılmıştır.

Veri Tabanı Kapsamına İlişkin Yöntemsel Sınırlılıklar

Web of Science Core Collection, tüm akademik dergileri kapsamamaktadır; bu nedenle veri tabanının indeksleme kapsamı İngilizce yayımlanan, Batı ülkeleri kaynaklı ve etki düzeyi daha yüksek yayınlar lehine yanlılık gösterebilir. Bu nedenle, ülkeler arasındaki araştırma üretimi ve iş birliği farklılıkları yorumlanırken veri tabanının kapsamından kaynaklanan bu sınırlılık dikkate alınmıştır.

Etik

Bu çalışmada analizler yalnızca kamuya açık ikincil veriler kullanılarak gerçekleştirildiğinden etik kurul onayı gerekmemiştir.

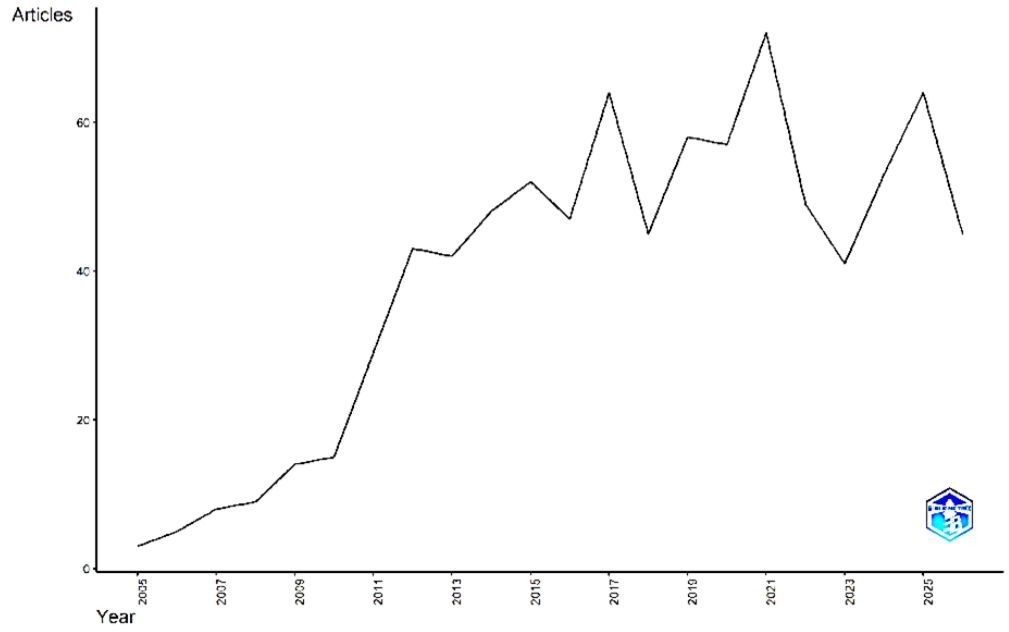
Bulgular

Tanımlayıcı Performans ve Büyüme Dinamikleri

Nihai veri seti, 2004 ile Temmuz 2026 arasında yayımlanan toplam 863 yayını kapsamaktadır; 2026 yılına ait veriler ise yılın yalnızca bir bölümünü temsil etmektedir. Bu dönemde yayın sayısı, %8,9'luk bileşik yıllık büyüme oranı (CAGR) ile artış göstermiştir. Yayın ve atıf eğilimlerinde 2011 yılından sonra belirgin bir artış gözlenmiş ve yayın sayısı 2021 yılında en yüksek düzeye ulaşmıştır (74 makale, 3.365 atıf). Araştırma faaliyetleri 2025 yılına kadar yüksek düzeyde devam etmiş, 2026 yılına ait kısmi verilerde de dikkat çekici bir araştırma etkinliği görülmüştür (65 makale, 3.380 atıf) (Şekil 1).

Toplam 863 yayın, 33.480 atıf almış olup yayın başına ortalama atıf sayısı 38,80'dir (Tablo 1).

En çok atıf alan 10 makaleye ilişkin yazarlar, başlıklar, yayın yılları, yayımlandıkları dergiler ve atıf sayıları gibi ayrıntılı bilgiler (örneğin, Krishnan 2007, 1.875 atıf; Perroud 2011, 374 atıf) Tablo 2'de sunulmuştur.

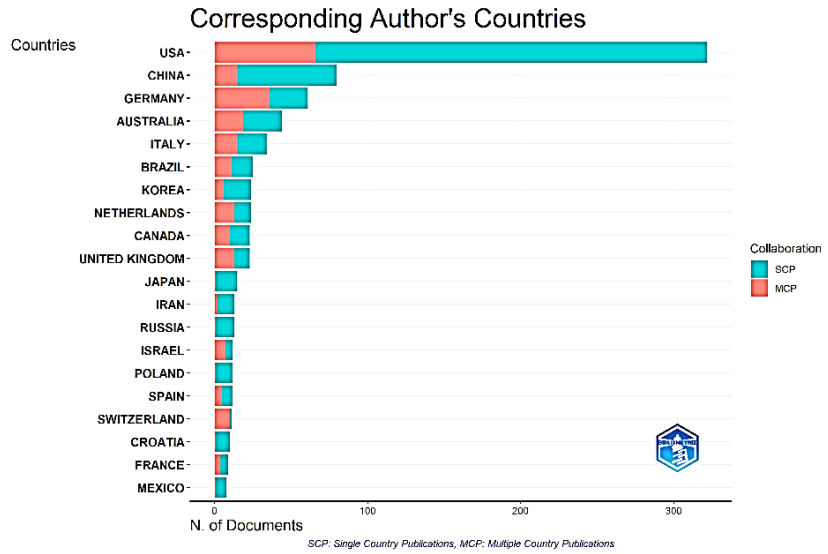


Şekil 1. Yıllık bilimsel yayın üretimi ve atıf dinamikleri (2004–Temmuz 2026; 2026 yılı kısmi verileri).

Şekilde yıllık yayın sayıları tek bir y ekseninde gösterilmektedir. Toplam atıf sayıları metin içerisinde sunulmuş olup ayrı bir eksende gösterilmemiştir.

Tablo 1. Bibliyometrik veri setinin tanımlayıcı istatistikleri (2004–2026)

Kategori	Gösterge / Parametre	Değer / Dağılım
Zaman Aralığı	Yayın Yılları (Aralık; Medyan)	2004–2026; Medyan: 2017
Yayın Türleri	Özgün Araştırma Makaleleri	679 (%78.2)
	Derleme Makaleleri	189 (21.7%)
Dil Dağılımı	Birincil/ İkincil Diller	İngilizce: 856; Rusça: 2; İspanyolca: 2; Fransızca 2; Çince: 1
Veri Seti Hacmi	Yayınlar Toplamı (*N*)	863
Atıf Etkisi	Toplam Atıf Sayısı	33,480
	Yayın Başına Ortalama Atıf Sayısı	38.80
Yıllık Büyüme Oranı	Bileşik Yıllık Büyüme Oranı (CAGR)	%8.92

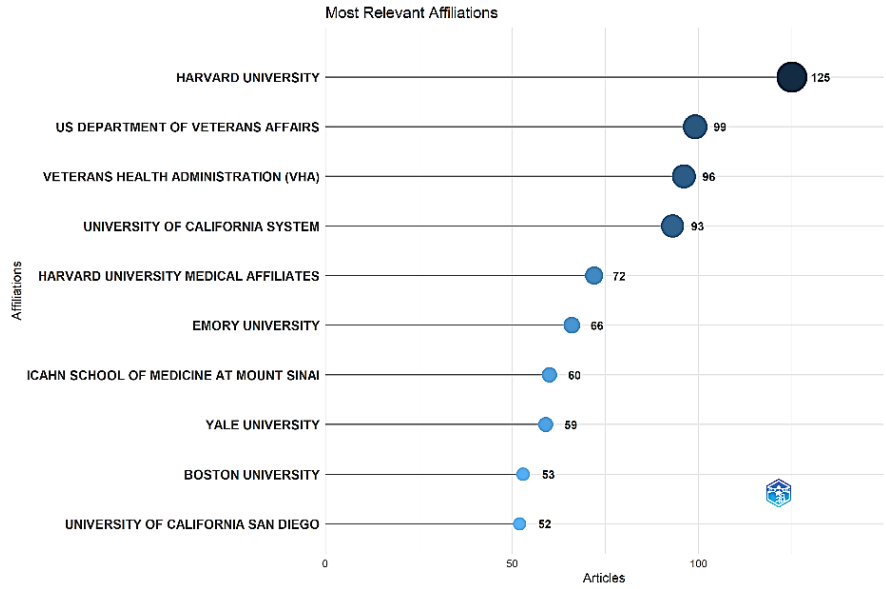


Şekil 2. Sorumlu yazarın ülkesine göre küresel bilimsel yayın üretimi.

Yatay çubuk grafik, sorumlu yazarların kurum adresleri temelinde en fazla yayın üreten 20 ülkeyi göstermektedir. Yayın üretimi, R yazılımındaki bibliometrix paketi kullanılarak hesaplanan tek ülkeli yayınlar (SCP) ve çok ülkeli yayınlar (MCP) olarak sınıflandırılmıştır. Amerika Birleşik Devletleri en yüksek yayın üretimine sahip ülke olurken (n=406), onu Almanya ve Çin izlemiştir.

Tablo 2. Travma genetiği ve epigenetiği alanında en çok atıf alan 10 yayın					
Sıra	**Başlık**	**Yazarlar**	**Dergi**	**Yıl**	**Toplam Atıf**
1	Molecular adaptations underlying susceptibility and resistance to social defeat in brain reward regions	Krishnan V, Nestler EJ, et al.	Cell	2007	1,875
2	Mechanisms of stress in the brain	McEwen BS, Nasca C, et al.	Nature Neuroscience	2015	1,068
3	Association of FKBP5* polymorphisms and childhood abuse with risk of PTSD* symptoms in adults	Binder EB, Ressler KJ, et al.	JAMA	2008	1,067
4	BDNF* function in adult synaptic plasticity: The synaptic consolidation hypothesis	Bramham CR, Messaoudi E.	Progress in Neurobiology	2005	964
5	Psychobiology and molecular genetics of resilience	Feder A, Charney DS, Nestler EJ.	Nature Reviews Neuroscience	2009	895
6	Understanding resilience	Wu G, Feder A, Charney DS, et al.	Frontiers in Behavioral Neuroscience	2013	517
7	Holocaust exposure induced intergenerational effects on FKBP5 methylation	Yehuda R, Binder EB, Klengel T, et al.	Biological Psychiatry	2016	483
8	Fear conditioning, synaptic plasticity and the amygdala: implications for PTSD	Mahan AL, Ressler KJ.	Trends in Neurosciences	2012	464
9	Vantage sensitivity: Individual differences in response to positive experiences	Pluess M, Belsky J.	Psychological Bulletin	2013	436
10	Increased methylation of glucocorticoid receptor gene (NR3C1)* in adults with childhood maltreatmen	Perroud N, Courtet P, et al.	Translational Psychiatry	2011	374

*FKBP5: FK506 binding protein 5; PTSD: Post-traumatic stress disorder; BDNF: Brain-derived neurotrophic factor; NR3C1 : nuclear receptor subfamily 3, group C, member 1



Şekil 3. Önde gelen kurumların yayın üretimi.

Lolipop grafik, yayın üretimi en yüksek 10 akademik ve kamu araştırma kurumunu göstermektedir. Daha büyük düğümler ve daha uzun yatay çubuklar, daha yüksek yayın sayılarını temsil etmektedir. Harvard Üniversitesi, 125 yayınla en yüksek yayın üretimine sahip kurum olurken, onu U.S. Department of Veterans Affairs (99 yayın) ve Veterans Health Administration (96 yayın) izlemiştir.

Ülke ve Kurumlara Göre Üretkenlik

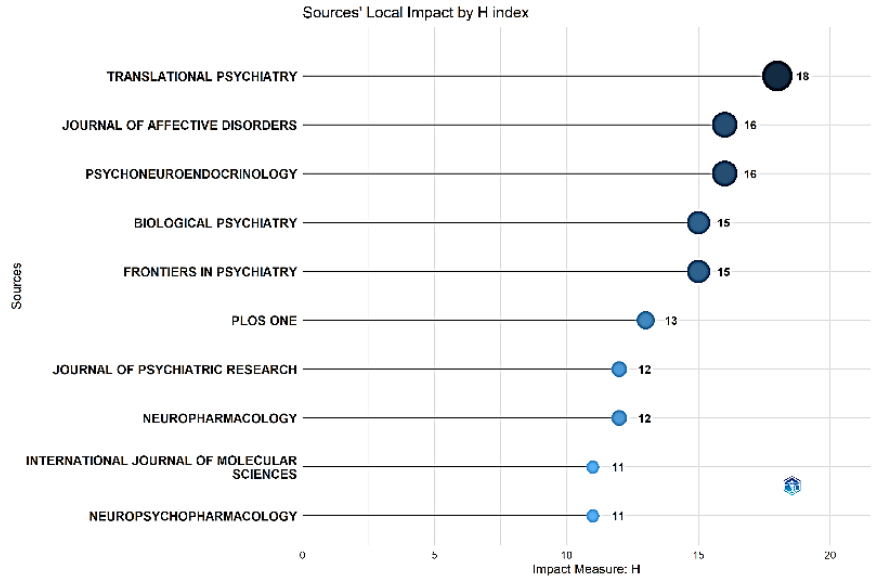
Sorumlu yazarın ülkesi temelinde yapılan değerlendirmede, Amerika Birleşik Devletleri 406 yayınla toplam yayınların en büyük bölümünü oluşturmuştur (%46,7). Almanya 105 yayınla (%12,1) ikinci sırada yer alırken, onu Çin (n=87; %10,0) ve Avustralya (n=52; %6,0) izlemiştir. Hollanda ve İtalya ise 41'er yayınla toplam yayınların %4,7'sine katkıda bulunmuştur (Şekil 2).

Tek ülkeli yayınlar (SCP) ile çok ülkeli yayınların (MCP) analizi, Amerika Birleşik Devletleri'nin en yüksek SCP sayısına sahip olmasına karşın Almanya, Hollanda ve Birleşik Krallık dahil olmak üzere Avrupa ülkelerinde MCP oranlarının dikkat çekici düzeyde yüksek olduğunu ve %35'i aştığını göstermiştir.

Kurumsal düzeyde, Harvard Üniversitesi 125 yayınla en yüksek yayın üretimine sahip kurum olurken, onu ABD Gazi İşleri Bakanlığı (n=99), Gaziler Sağlık İdaresi (n=96), Kaliforniya Üniversitesi Sistemi (n=93), Harvard Üniversitesi'ne Bağlı Tıp Kurumları (n=72) ve Emory Üniversitesi (n=66) izlemiştir (Şekil 3). ABD'deki başlıca kurumlar birlikte değerlendirildiğinde, toplam kurumsal araştırma üretiminin yarısından fazlasına katkıda bulunmuş ve bu durum söz konusu araştırma alanında güçlü bir akademik ve kamusal kurum varlığına işaret etmiştir.

Çekirdek Dergiler ve Yerel Kaynak Etkisi

Yerel kaynak etkisi, yerel H-indeksi değerleri ve atıf sayıları kullanılarak değerlendirilmiştir (Şekil 4). Translational Psychiatry, 18 yerel H-indeksi ve 642 yerel atıf ile ilk sırada yer almıştır. Bu dergiyi Journal of Affective Disorders (yerel H-indeksi=16; 588 yerel atıf), Psychoneuroendocrinology (yerel H-indeksi=16; 574 yerel atıf), Biological Psychiatry (yerel H-indeksi=15; 512 yerel atıf) ve Frontiers in Psychiatry (yerel H-indeksi=15; 480 yerel atıf) izlemiştir. Yerel atıf örüntüleri ayrıca Biological Psychiatry, Translational Psychiatry ve Psychoneuroendocrinology dergilerinin veri setindeki en baskın kaynaklar arasında yer aldığını göstermiş; bu bulgu, söz konusu dergilerin travmayla ilişkili psikiyatrik genetik ve epigenetik literatüründeki belirgin konumlarıyla uyumlu bulunmuştur.



Şekil 4. Yerel H-indeksine göre yerel kaynak etkisi.

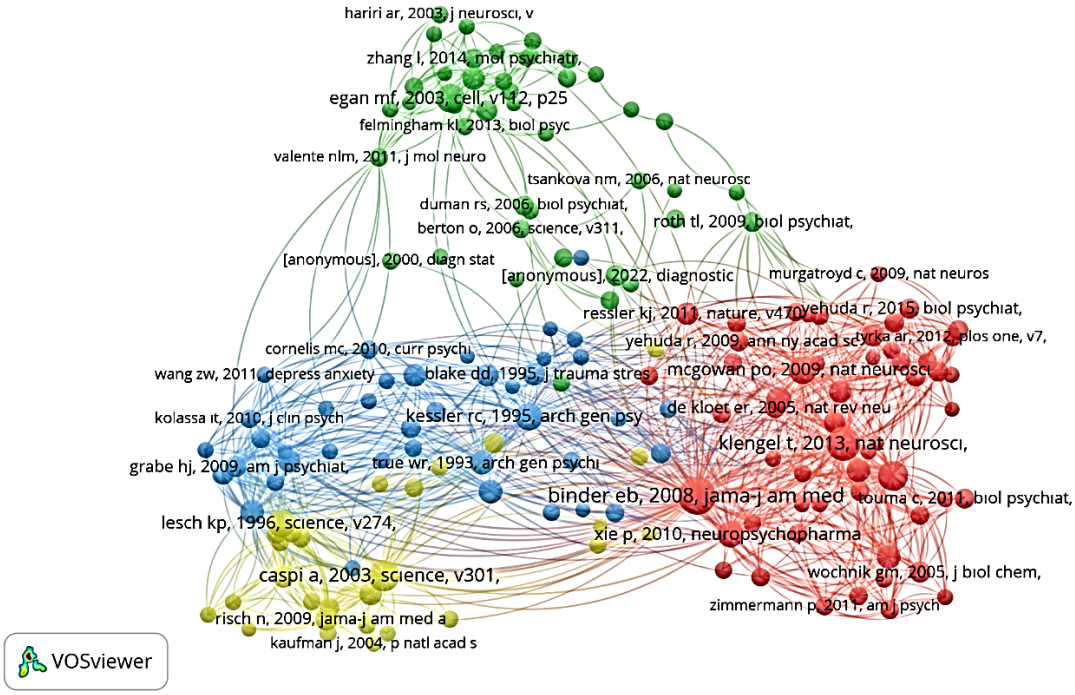
Lolipop grafik, R yazılımındaki bibliometrix paketi kullanılarak hesaplanan ve 863 yayından oluşan veri setinde en yüksek yerel H-indeksi değerlerine sahip 10 dergiyi göstermektedir. *Translational Psychiatry* (H-indeksi=18), *Journal of Affective Disorders* (H-indeksi=16) ve *Psychoneuroendocrinology* (H-indeksi=16) en yüksek yerel H-indeksi değerlerine sahip dergiler olarak belirlenmiştir.

Ortak Atıf Ağı ve Entelektüel Yapı

Ortak atıf ağı, minimum 20 atıf eşiği kullanılarak oluşturulmuş ve üç ana tematik kümede gruplanan, birbiriyle bağlantılı 112 düğümden meydana gelmiştir (Şekil 5). Kırmızı küme, HPA-ekseni ve epigenetik araştırmalar etrafında şekillenmiş olup FKBP5 genetik varyasyonuna (Binder 2008), alele özgü DNA demetilasyonuna (Klengel 2013) ve glukokortikoid reseptörünün yeniden programlanmasına (McGowan 2009, Yehuda 2013) ilişkin temel çalışmaları içermektedir.

Yeşil küme, BDNF, nöroplastisite ve korku tepkisinin azalmasına yönelik çalışmalarla karakterize edilmiş; bu kümede BDNF Val66Met polimorfizmine (Egan 2003, Hariri 2003) ve amigdala ile ilişkili sinaptik plastisiteye (Ressler 2011) odaklanan çalışmalar yer almıştır. Sarı/mavi küme ise daha erken dönem gen-

çevre modellerini ve serotonerjik duyarlılık çalışmalarını, özellikle 5-HTTLPR polimorfizmine odaklanan araştırmaları temsil etmiştir (Caspi 2003, Risch 2009). Bu kümeler bir bütün olarak, alanın entelektüel yapısına ilişkin bir harita sunmakta ve travmayla ilişkili psikiyatrik genetik literatüründe farklı biyolojik yolakların nasıl temsil edildiğini ortaya koymaktadır.



Şekil 5. Öncü yayınların ortak atıf ağı.

Atıf yapılan kaynaklara ilişkin VOSviewer ortak atıf ağı, minimum 20 ortak atıf eşiği kullanılarak oluşturulmuş ve sonuçta 112 düğüm görselleştirilmiştir. Ortak atıf yoğunluğu normalizasyonu uygulanmış ve ağ, LinLog yerleşim yaklaşımı ile modülerlik optimizasyonuna dayalı kümeleme kullanılarak analiz edilmiştir. Düğüm büyüklüğü toplam ortak atıf sayısını, bağlantı çizgilerinin kalınlığı ise ortak atıf yoğunluğunu göstermektedir. Düğüm renkleri farklı entelektüel kümeleri temsil etmektedir: kırmızı, HPA-ekseni ve epigenetik (*FKBP5*, *NR3C1*); yeşil, nöroplastisite ve korku tepkisinin azalması (*BDNF*); sarı/mavi ise erken dönem gen-çevre (G×E) modelleri ve monoaminerjik yatkınlık (*5-HTTLPR*, *COMT*) göstermektedir.

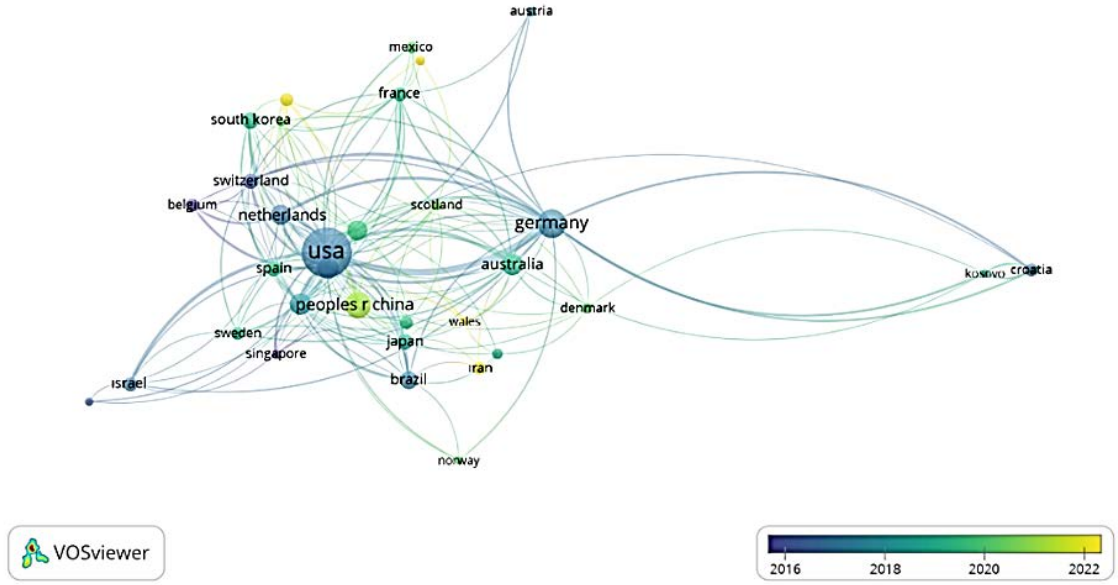
Ülkeler Arası İş Birliği Ağları

Ülkeler arası iş birliği ağı, ülke başına minimum beş yayın eşiği kullanılarak oluşturulmuş ve ağa 28 ülke dahil edilmiştir (Şekil 6). Amerika Birleşik Devletleri, en yüksek toplam bağlantı gücüne (Total Link Strength, TLS > 320) sahip olarak ağın en merkezi ülkesi konumunda yer almış ve Almanya, Çin, Hollanda ve Avustralya ile güçlü iş birliği bağlantıları sergilemiştir. Avrupa ülkeleri, karmaşık ancak büyük ölçüde merkezi olmayan bölgesel bir ağ içinde birbirleriyle bağlantılı olup özellikle Almanya, Hollanda, Birleşik Krallık (BK) ve İsviçre arasında güçlü iş birliği ilişkileri gözlenmiştir. Doğu Asya'da, özellikle Çin ve Güney Kore'de, daha yakın döneme ait bir iş birliği eğilimi gözlenmiş; zamansal görselleştirmede (overlay visualization) bu ülkeler için tipik yayın yılları 2020 ile 2022 arasında yer almıştır.

Anahtar Kelime Birlikte Bulunma Analizi ve Tematik Gelişim

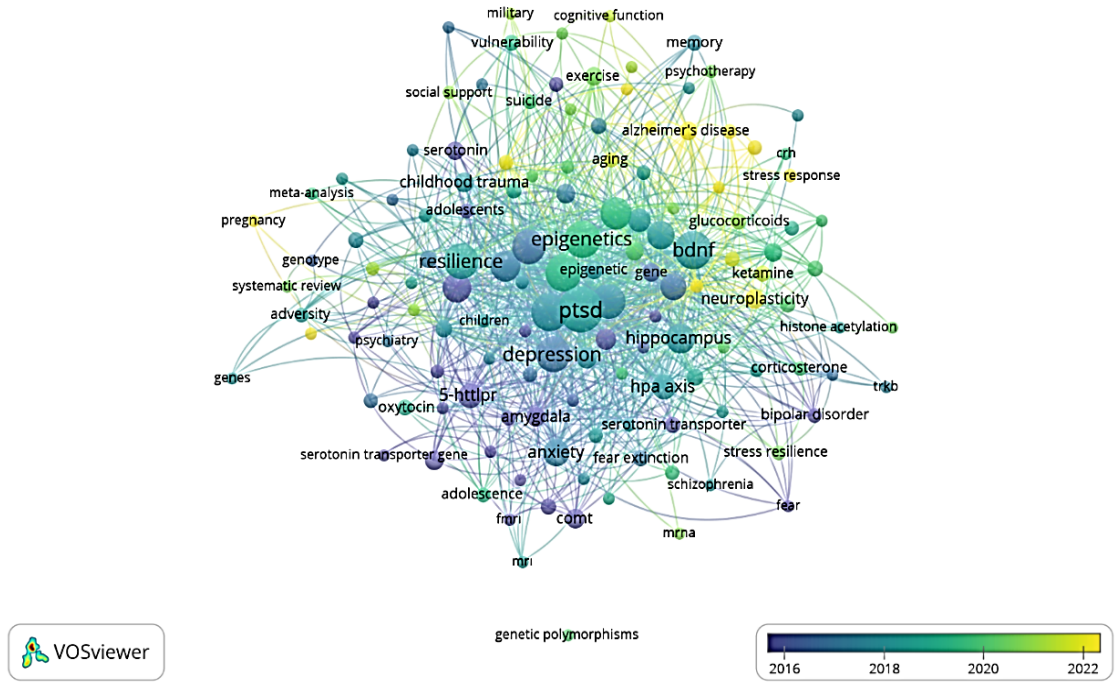
Anahtar kelime birlikte bulunma zamansal görselleştirmesi, zaman içinde tematik odaklarda meydana gelen değişimleri ortaya koymuş ve minimum 10 kez görülme kriterini karşılayan 134 terimi içermiştir (Şekil 7). Erken dönemde (2004–2014; mavi/mor düğümler) aday gen varyasyonları ve tanısal kavramlar ağda baskın olarak yer almış; 5-HTTLPR, serotonin taşıyıcısı, COMT, TSSB, depresyon ve anksiyete gibi terimler sıklıkla görülmüştür. Daha sonraki dönemde (2015–2026; yeşil/sarı düğümler) ise pozitif uyum ve epigenetik mekanizmalara yönelik ilginin arttığı görülmüştür. Epigenetik, DNA metilasyonu, histon asetilasyonu, nöroplastisite, psikolojik dayanıklılık, strese karşı dayanıklılık ve sosyal destek gibi terimler bu dönemde sıklıkla kullanılmıştır. Bir bütün olarak değerlendirildiğinde, anahtar kelime örüntüleri literatürün,

başlangıçta semptomlarla ilişkili genetik belirteçlere odaklanan bir yaklaşımdan zaman içinde epigenetik, nörobiyolojik ve psikososyal bakış açılarını da kapsayan daha geniş bir araştırma çerçevesine doğru geliştiğini göstermektedir.



Şekil 6. Ülkeler arası iş birliği ağının zamansal görselleştirmesi.

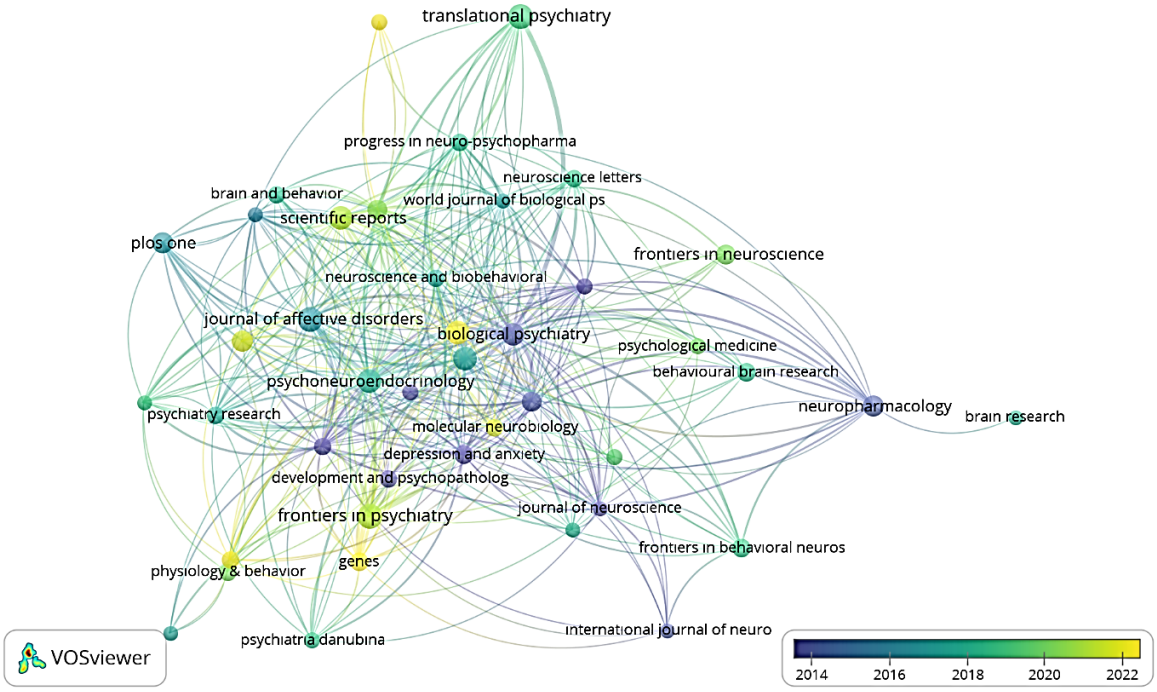
VOSviewer kullanılarak oluşturulan ülkeler arası ortak yazarlık zamansal ağı için ülke başına minimum beş yayın eşiği uygulanmış ve 28 ülke görselleştirilmiştir. Düğüm büyüklüğü ülke düzeyindeki yayın üretimini, bağlantı çizgilerinin kalınlığı ise ülkeler arasındaki iş birliğinin gücünü göstermektedir. Düğüm renkleri, zamansal görselleştirmedeki renk ölçeğine göre ortalama yayın yılını temsil etmektedir (koyu mavi, 2016; sarı, 2022). Bu renk dağılımı, Çin ve Güney Kore'de daha yakın dönemde görülen araştırma faaliyetleri de dahil olmak üzere, uluslararası iş birliğinin zamansal örüntülerini göstermektedir.



Şekil 7. Anahtar kelime birlikte bulunma ağı ve tematik eğilimlerin zamansal görselleştirmesi.

VOSviewer anahtar kelime birlikte bulunma ağına ilişkin zamansal görselleştirme, minimum 10 kez görülme eşiği kullanılarak oluşturulmuş ve 134 anahtar kelime haritalanmıştır. Düğüm büyüklüğü anahtar kelimelerin görülme sıklığını, bağlantılar ise birlikte bulunma gücünü göstermektedir. Düğüm renkleri, zamansal görselleştirmedeki renk ölçeğine göre ortalama yayın yılını temsil etmekte; daha erken dönem temaları mavi, daha yakın dönem temaları ise yeşil/sarı renklerle gösterilmektedir. Görselleştirme, araştırma odağının aday gen ve semptom odaklı çalışmalardan epigenetik, nöroplastisite, psikolojik dayanıklılık ve bunlarla ilişkili psikososyal temalara doğru kaydığını göstermektedir.

Yerel atıf örüntüleri, Biological Psychiatry, Translational Psychiatry ve Journal of Affective Disorders dergilerinin veri setinde en sık atıf alan dergiler arasında yer aldığını göstermiştir. Bu dergilerin öne çıkan konumu, travmayla ilişkili genetik ve epigenetik mekanizmalar üzerine literatüre önemli katkı sağladıklarına işaret etmektedir (Şekil 8).



Şekil 8. Entelektüel temeldeki en çok yerel olarak alıntılanan kaynaklar

VOSviewer dergi ortak alıntı üst üste bindirme haritası, en az 20 alıntı eşiğini karşılayan 42 kaynağı içermektedir. Düğüm boyutu, toplam yerel alıntı sayısını temsil ederken, bağlantı kalınlığı kaynaklar arasındaki ortak alıntı ilişkilerinin gücünü gösterir. Düğüm rengi, üst üste bindirme renk gradyanına göre kaynak faaliyetlerindeki zamansal örüntüleri temsil eder; daha eski kaynaklar mavi, daha yeni kaynaklar ise sarı renkle gösterilmiştir.

Tartışma

Bu bibliyometrik analiz, 2004 ile Temmuz 2026 arasında travmayla ilişkili psikiyatrik genetik ve epigenetik alanında seçilmiş aday genlere odaklanan küresel araştırmalara ilişkin sistematik ve veriye dayalı bir genel bakış sunmaktadır. 2026 yılına ait veri toplama süreci 29 Temmuz tarihinde tamamlandığından, bu yıla ilişkin yayın sayıları yalnızca yılın bir bölümünü yansıtmakta ve bu nedenle önceki yıllarla karşılaştırılırken dikkatle yorumlanması gerekmektedir. Performans göstergelerini ağ görselleştirmeleriyle bir araya getiren bu çalışma, hızla gelişen bu alanın iş birliği yapıları, kavramsal değişimleri ve entelektüel gelişimi hakkında kapsamlı bir değerlendirme sunmaktadır.

Tematik değişim, anahtar kelimeler arasındaki ilişkilerin zamansal dağılımında (Şekil 7) ve ortak atıf kümelenmesinde (Şekil 5) açık biçimde görülmüştür. Erken dönemde (2004–2013) araştırmalar, özellikle serotonin taşıyıcısı (5-HTTLPR/SLC6A4) ve COMT üzerine odaklanan aday gen yaklaşımlarının ağırlıkta olduğu bir yapı sergilemiş; Caspi (2003) tarafından ortaya konulan etkili gen-çevre (G×E) modeli bu dönemde önemli bir yer tutmuştur. Bununla birlikte, aday gen G×E çalışmalarına yönelik kapsamlı yöntemsel eleştiriler ve bu çalışmalardan elde edilen bulguların tekrarlanmasında yaşanan güçlüklerin (Risch 2009), alanda daha geniş kapsamlı bir kavramsal dönüşüme katkıda bulunduğu görülmektedir.

Zamansal haritalamamız, 2015 sonrasında araştırmaların sistemik nöroplastisite ve moleküler epigenetiğe daha fazla yöneldiğini göstermektedir. Allele özgü FKBP5 DNA demetilasyonu (Klengel 2013) ve erken yaşam olumsuzluklarıyla ilişkili NR3C1 hipermetilasyonu (McGowan 2009, Perroud 2011), şiddetli psikolojik travmanın biyolojik düzeyde nasıl kalıcı izler bırakabileceğine ilişkin moleküler mekanizmaların daha iyi anlaşılmasına katkı sağlamıştır. Anahtar kelime örüntüleri de benzer bir değişime işaret etmektedir. TSSB

ve majör depresyon gibi patoloji odaklı kategorilere yönelik erken dönem ağırlıklı yaklaşım, zamanla psikolojik dayanıklılık, olumlu çevresel etkilere duyarlılık (vantage sensitivity) ve sosyal desteğin olası koruyucu rolü gibi pozitif uyuma ilişkin kavramlarla giderek daha fazla tamamlanmıştır (Feder 2009, Wu 2013, Kalisch 2015). Bu daha kapsamlı tematik gelişim, genetik ve epigenetik mekanizmaların yalnızca kırılganlıkla değil, aynı zamanda iyileşme, tedaviye yanıt ve uzun dönemli uyum süreçleriyle de ilişkilendirildiği klinik bakış açısındaki bir değişime işaret ediyor olabilir (Yehuda 2016).

Yayınların coğrafi dağılımında Amerika Birleşik Devletleri belirgin bir ağırlığa sahip olup toplam yayınların %46,7'sini oluşturmuştur. Almanya, Çin ve Hollanda da literatüre önemli katkılarda bulunmuştur (Şekil 2). ABD'nin yüksek yayın katkısı, kısmen National Institutes of Health (NIH) ve Department of Veterans Affairs (VA) gibi kurumların sağladığı araştırma fonlarının ve altyapısının büyüklüğüyle ilişkili olabilir. Bu araştırma ortamında VA, geniş gazi popülasyonları üzerinde çalışma ve TSSB gibi travmayla ilişkili durumlara yönelik genomik araştırmalar yürütme olanaklarına sahiptir. Bu durum, ABD'nin alandaki güçlü konumunu kısmen açıklayabilir.

Daha merkezi bir yapı sergileyen ABD ile karşılaştırıldığında, Almanya, Hollanda ve Birleşik Krallık gibi Avrupa ülkelerinde %35'in üzerindeki MCP oranlarıyla daha güçlü uluslararası iş birlikleri gözlenmiştir. Bu örüntü, ulusal sınırları aşan iş birliklerini destekleyen çok uluslu araştırma ve finansman yapılarıyla kısmen açıklanabilir. İş birliği ağı (Şekil 6), Doğu Asya'da, özellikle Çin ve Güney Kore'de, daha yakın dönemde artan araştırma etkinliğine de işaret etmiş; yayın faaliyetlerinin özellikle 2020–2026 döneminde yoğunlaştığı görülmüştür.

Yerel atıf ve H-indeksi analizleri (Şekil 4), Translational Psychiatry, Journal of Affective Disorders, Psychoneuroendocrinology ve Biological Psychiatry dergilerinin alanın en etkili yayın kaynakları arasında yer aldığını göstermiştir. Bu dergilerin moleküler nörobiyoloji ve klinik psikiyatri alanlarındaki güçlü konumu, araştırma alanının translasyonel yönelimini, özellikle de travmayla ilişkili psikiyatrik sonuçlarda genetik ve epigenetik belirteçlerin olası klinik öneminin anlaşılmasına yönelik artan ilgiyi yansıtmaktadır.

Bu bulgular yorumlanırken çeşitli sınırlılıkların göz önünde bulundurulması gerekmektedir. Çalışmada yalnızca Web of Science Core Collection (WoSCC) veri tabanı taranmıştır. WoSCC standartlaştırılmış üst veriler ve nitelikli atıf bilgileri sunmakla birlikte, İngilizce dışındaki dillerde yayımlanan çalışmalar, bölgesel dergiler ve monograflar açısından yeterince temsil edici olmayabilir ve bu nedenle İngilizce yayımlanan ve Batı ülkeleri kaynaklı akademik çalışmaları daha fazla temsil edebilir. Arama, literatürde geniş ölçüde araştırılmış altı aday gen (COMT, BDNF, FKBP5, NR3C1, OXTR ve SLC6A4) temel alınarak gerçekleştirilmiştir. Bu seçim, söz konusu genlerin stres ve travmayla ilişkili araştırmalardaki yerleşik konumunu yansıtmakla birlikte, CRHR1 ve ADCYAP1R1 gibi araştırılmakta olan diğer aday genleri ve genom çapında ilişkilendirme çalışmalarına (GWAS) dayalı daha kapsamlı poligenik yaklaşımları kapsamamaktadır. Bu nedenle bulgularımız, travmayla ilişkili psikiyatrik genetik alanının tamamını yansıtan kapsamlı bir görünümden ziyade, seçilen aday genlere odaklanan çalışmaların bibliyometrik bir haritası olarak değerlendirilmelidir. Atıfa dayalı ölçütlerin bir diğer sınırlılığı ise klinik yarardan çok akademik ilgiyi yansıtmasıdır. Dolayısıyla, yüksek düzeyde atıf alan bir çalışma, her zaman klinik açıdan en önemli veya en yüksek etkiye sahip çalışma anlamına gelmemektedir. Son olarak, standart bibliyometrik analizlerde yazarların kendi çalışmalarına veya aynı kuruma ait yayınlara yaptıkları atıfların etkisi tamamen ortadan kaldırılamayabilir. Bu nedenle, yerel H-indeksi değerleri ve ortak atıf örüntüleri bu tür atıflardan kısmen etkilenmiş olabilir.

Sonuç

Bu çalışma, travmayla ilişkili psikiyatrik genetik ve epigenetik alanında seçilmiş temel aday genlere yönelik araştırmaların kapsamlı bir bibliyometrik haritasını sunmaktadır. Son yirmi yılda alan, ağırlıklı olarak aday gen ilişkilendirme çalışmalarına odaklanan bir yaklaşımdan; epigenetik düzenleme (FKBP5 ve NR3C1 DNA metilasyonu), sinaptik plastisite (BDNF) ve psikososyal dayanıklılığı kapsayan daha bütüncül bir nörobiyolojik çerçeveye doğru gelişmiştir (Džaferović ve Ašić 2026). Amerika Birleşik Devletleri araştırma üretimine en fazla katkı sağlayan ülke olmayı sürdürürken, Avrupa ülkeleri güçlü uluslararası iş birlikleri sergilemekte ve Doğu Asya ülkelerinde araştırma faaliyetlerinin giderek arttığı görülmektedir.

Gelecekteki araştırmaların, hedefe yönelik aday gen yaklaşımlarının ötesine geçerek travmaya yatkınlıkla ilişkili yeni kromatin ve transkriptomik yolakları belirlemeyi amaçlayan, geniş ölçekli ve hücre tipine özgü epigenom çapında ilişkilendirme çalışmalarını (EWAS) kapsayacak şekilde genişletilmesi gerekmektedir. Bireylerin zaman içinde izlendiği ileriye dönük çalışmalar, epigenetik değişikliklerin psikoterapi, farmakoterapi ve yaşam tarzına dayalı müdahalelerle ilişkili olarak nasıl değiştiğinin anlaşılmasına önemli katkılar sağlayabilir. Özellikle Afrika, Latin Amerika ve Asya'dan genetik çeşitliliğe sahip ve tarihsel olarak araştırmalarda yeterince temsil edilmemiş popülasyonların dahil edilmesi yoluyla uluslararası iş birliklerinin güçlendirilmesi, psikiyatrik epigenetik alanında yeni ortaya çıkan biyobelirteçlerin genellenebilirliğini ve klinik önemini artırabilir.

Kaynaklar

Aria M, Cuccurullo C (2017) bibliometrix: An R-tool for comprehensive science mapping analysis. J Informetr, 11:959-975.

Binder EB (2009) The role of FKBP5, a chaperone for the glucocorticoid receptor, in the pathogenesis and therapy of affective and anxiety disorders. Psychoneuroendocrinology, 33:556-560.

Binder EB, Bradley RG, Liu W, Epstein MP, Deveau TC, Mercer KB et al. (2008) Association of FKBP5 polymorphisms and childhood abuse with risk of posttraumatic stress disorder symptoms in adults. JAMA, 299:1291-1305.

Bramham CR, Messaoudi E (2005) BDNF function in adult synaptic plasticity: The synaptic consolidation hypothesis. Prog Neurobiol, 76:99-125.

Caspi A, Sugden K, Moffitt TE, Taylor A, Craig IW, Harrington H et al. (2003) Influence of life stress on depression: Moderation by a polymorphism in the 5-HTT gene. Science, 301:386-389.

Daskalakis NP, Bagot RC, Parker KJ, Vinkers CH, de Kloet ER (2013) The three-hit concept of vulnerability and resilience: Toward understanding adaptation to early-life adversity outcome. Psychoneuroendocrinology, 38:1858-1873.

Donthu N, Kumar S, Mukherjee D, Pandey N, Lim WM (2021) How to conduct a bibliometric analysis: An overview and guidelines. J Bus Res, 133:285-296.

Džaferović N, Ašić A (2026) Genetic heritage of war: exploring transgenerational inheritance of PTSD and its molecular background. Mamm Genome, 37:22.

Egan MF, Kojima M, Callicott JH, Goldberg TE, Kolachana BS, Bertolino A et al. (2003) The BDNF val66met polymorphism affects activity-dependent secretion of BDNF and human memory and hippocampal function. Cell, 112:257-269.

Feder A, Nestler EJ, Charney DS (2009) Psychobiology and molecular genetics of resilience. Nat Rev Neurosci, 10:446-457.

Hariri AR, Mattay VS, Tessitore A, Kolachana B, Fera F, Goldman D et al. (2002) Serotonin transporter genetic variation and the response of the human amygdala. Science, 297:400-403.

Heim C, Nemeroff CB (2001) The role of childhood trauma in the neurobiology of mood and anxiety disorders: Preclinical and clinical studies. Biol Psychiatry, 49:1023-1039.

Kalisch R, Müller MB, Tüscher O (2015) A conceptual framework for the neurobiological study of resilience. Behav Brain Sci, 38:e92.

Klengel T, Binder EB (2015) Epigenetics of stress-related psychiatric disorders and gene × environment interactions. Neuron, 86:1343-1357.

Klengel T, Mehta D, Anacker C, Rex-Haffner M, Pruessner JC, Pariante CM et al. (2013) Allele-specific FKBP5 DNA demethylation mediates gene-childhood trauma interactions. Nat Neurosci, 16:33-41.

Krishnan V, Han MH, Graham DL, Berton O, Renthal W, Russo SJ et al. (2007) Molecular adaptations underlying susceptibility and resistance to social defeat in brain reward regions. Cell, 131:391-404.

Mahan AL, Ressler KJ (2012) Fear conditioning, synaptic plasticity and the amygdala: Implications for PTSD. Trends Neurosci, 35:24-35.

McEwen BS (2007) Physiology and neurobiology of stress and adaptation: Central role of the brain. Physiol Rev, 87:873-904.

McEwen BS, Bowles NP, Gray JD, Hill MN, Hunter RG, Karatsoreos IN et al. (2015) Mechanisms of stress in the brain. Nat Neurosci, 18:1353-1363.

McGowan PO, Sasaki A, D'Alessio AC, Dymov S, Labonté B, Szyf M et al. (2009) Epigenetic regulation of the glucocorticoid receptor in human brain associates with childhood abuse. Nat Neurosci, 12:342-348.

Perroud N, Paoloni-Giacobino A, Prada P, Olié E, Salzmann A, Nicastro R et al. (2011) Increased methylation of glucocorticoid receptor gene (NR3C1) in adults with a history of childhood maltreatment: A link with the severity and type of trauma. Transl Psychiatry, 1:e59.

Pluess M, Belsky J (2013) Vantage sensitivity: Individual differences in response to positive experiences. Psychol Bull, 139:901-916.

Risch N, Herrell R, Lehner T, Liang KY, Eaves L, Hoh J 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.

Van Eck NJ, Waltman L (2010) Software survey: VOSviewer, a computer program for bibliometric mapping. Scientometrics, 84:523-538.

Wu G, Feder A, Cohen H, Kim JJ, Calderon S, Charney DS et al. (2013) Understanding resilience. Front Behav Neurosci, 7:10.

Yehuda R (2002) Post-traumatic stress disorder. N Engl J Med, 346:108-114.

Yehuda R, Daskalakis NP, Bierer LM, Bader HN, Klengel T, Holsboer F et al. (2016) Holocaust exposure induced intergenerational effects on FKBP5 methylation. Biol Psychiatry, 80:372-380.

Yehuda R, Daskalakis NP, Desarnaud F, Makotkine I, Lehrner AL, Koch E et al. (2013) Epigenetic biomarkers as predictors and correlates of symptom improvement following psychotherapy in combat veterans with PTSD. Front Psychiatry, 4:118.

Yehuda R, McEwen BS (2004) Protective and damaging effects of the biosocial environment on psychiatric disorders: Fostering resilience and vulnerability. Dialogues Clin Neurosci, 6:103-122.

Zannas AS, West AE (2014) Epigenetics and the regulation of stress vulnerability and resilience. Neuroscience, 264:157-170.

Yazarların Katkıları: Çalışmaya önemli bir bilimsel katkı sağlandığı ve makalenin hazırlanmasında veya gözden geçirilmesinde yardımcı olunduğu tüm yazar(lar) tarafından beyan edilmiştir.
Danışman Değerlendirmesi: Dış bağımsız
Etik Onay: Bu bibliyometrik çalışmada analizler yalnızca kamuya açık ikincil veriler kullanılarak gerçekleştirildiğinden etik kurul onayı gerekmemiştir.
Çıkar Çatışması: Çıkar çatışması bildirilmemiştir.
Finansal Destek: Bu çalışma için finansal destek alındığı beyan edilmemiştir.
Authors Contributions: The author(s) have declared that they have made a significant scientific contribution to the study and have assisted in the preparation or revision of the manuscript
Peer-review: Externally peer-reviewed.
Ethical Approval: No ethical approval was needed for this study because only publicly available secondary data were used for the bibliometric analysis.
Conflict of Interest: No conflict of interest was declared.
Financial Disclosure: No financial support was declared for this study.