

RİSK ALMA VE RİSKTEN KAÇINMA DAVRANIŞINA GENETİK YAKLAŞIM

 Sezen GÜNGÖR^a

Özet

Finans biliminde ve yatırım dünyasında risk, finansal yatırımlarla ilgili bir tehdidin meydana gelme olasılığı ve devamında ise bu olasılığın muhtemel etkilerini içerir. Tanımdan da anlaşılacağı üzere şimdiye kadar literatür riske reaktif olarak yaklaşmıştır. Ayrıca geçmiş literatür incelendiğinde genellikle risk tanımlanırken riskli olay gerçekleşikten sonraki etkiler dikkate alınmıştır. Ancak risk alma davranışı, içinde çok farklı bilim dallarının konusu olan etkiler taşıyan bir kavram olduğu için proaktif bir yaklaşımla ele alınmayı hak etmektedir. Finans piyasalarında yatırımcıların üstlendikleri riskin proaktif olarak ele alınması, yatırımcının risk kabul sınırlarını ve bu sınırların hangi faktörlerce belirlendiğini göstermesi açısından önemlidir. Bu çalışma, yatırımcıların risk alma davranışlarının genetikle birlikte ele alınmasının gerekliliğini ortaya koymaktadır. Literatür incelemesinin yapıldığı bu çalışmada kantitatif genetik yöntemler ve moleküler genetik yöntemlerin kullanıldığı çalışmalar ayrıntılı şekilde incelenmiştir. Bu incelemelerle eğitim cinsiyet, yaş gibi temel demografik faktörlerin dışında kişilik, duygu durum bozuklukları, yakın çevrenin davranışları gibi psikolojik ve sosyolojik pek çok faktörden etkilenen risk alma davranışını hem doğrudan hem de psikolojik faktörleri etkileyerek dolaylı olarak etkileyebilen genetik faktörlerin varlığı ortaya konmuştur.

Anahtar Kelimeler: Davranışsal finans, Genoekonomi, Risk alma, Riskten kaçınma.



GENETIC APPROACH TO RISK-TAKING AND RISK AVOID BEHAVIOR

Abstract

In the science of finance and the world of investment, risk includes the probability of a threat to financial investments occurring, and the possible effects of that probability in the aftermath. As it can be understood from the definition, the literature has approached risk reactively and the risk has been handled as the effects after the risky event has occurred. However, risk-taking behavior deserves to be handled with a proactive approach, as it is a concept that has implications that are the subject of many different disciplines. Proactive handling of the risk undertaken by investors in financial markets is important in terms of showing the investor's risk acceptance limits and the factors that determine these limits. This study reveals the necessity of considering the risk-taking behavior of investors together with genetics. In this study, in which literature review was conducted, quantitative genetic methods and studies using molecular genetic methods were examined in detail. With these studies, the existence of genetic factors that can affect risk-taking behavior, which can be affected by many psychological and sociological factors such as personality, mood disorders,

^a Öğr. Gör Tekirdağ Namık Kemal Üniversitesi, email: dr.sezengungor@gmail.com

Makale Geliş Tarihi: 26.04.2022, Makale Kabul Tarihi: 16.05.2022

behaviors of the immediate environment, as well as basic demographic factors such as gender and age, has been revealed, both directly and indirectly by affecting psychological factors.

Keywords: Behavioral finance, Genoeconomics, Risk taking, Risk aversion.



Giriş

“Bir yatırımcının eğitimi, servetinin düzeyi ve son yatırım deneyimi, o yatırımcının risk alma isteğindeki temel belirleyici faktörlerdendir. Bunlar yetiştirmenin ya da eğitimin yatırım kararlarımızı nasıl etkileyeceğine ilişkin örneklerdir. Peki yaradılış? Genetik yapı yatırım kararlarımızı nasıl etkiler?” Yukarıdaki soru Nofsinger’in (2012) Yatırım Psikolojisi adlı eserinde “Nature or Nurture” başlığı altında yer almaktadır. Bu ifade bize davranışlarımızın sebeplerini yaradılışımızda veya başka bir ifadeyle genetiğimizde arayabileceğimizi göstermektedir.

Standart finans teorisini uygulamadan uzaklaştırmak, standart finansa yönelik eleştirilerin artmasına yol açmıştır. Mükemmel yatırımcı rasyonalitesinin yokluğuna dair pek çok kanıt, davranışsal finans tarafından sunulan yeni bir yaklaşıma ve yeni bir bakış açısına ihtiyaç duyulduğunu gösteriyor. Davranışsal finans, standart finansa dayanır, teorisini tamamlar ve davranışsal ekonomistlere göre yavaş yavaş onun yerine geçer (Leković, 2020). Davranışsal finans, Etkin Piyasalar Hipotezi’nin test edilmesi sırasında ortaya çıkan anomalileri açıklamak üzere yeni bir paradigma olarak akademik çalışmalarda ortaya çıkmıştır. Piyasaların nasıl ve neden etkin olmayabileceğini açıklamada yardımcı olacak bir modeldir (Veeraraghavan, 2010). Davranışsal finans, yatırımcıların davranışlarına duygusal süreçleri de dâhil eder ve onların karar verme sürecinde duygusal süreçlerden ne derece etkilendiklerini açıklamaya çalışır. Esasında davranışsal finans, finansın ve yatırımın ne, niçin ve nasıldır insanî bakış açısıyla açıklamaya çalışır (Ricciardi & Simon, 2000). Davranışsal finans alanında yapılan çalışmalarda ortaya çıkan ve gözlemlenebilen sonuçlar şöyle özetlenebilir (Misal, 2013):

- İnsanlar sıklıkla yaklaşık sonuç veren başparmak kuralı temeline dayalı ve katı rasyonel analizler yapmadan karar verirler.
- İnsanlar, önemli ölçüde farklı bir içeriğe sahip şekilde sunulmuş olan seçenekler konusunda, bu seçenekler ekonomik olarak eşdeğer olsalar bile, tutarlı davranmamaktadırlar ki bu çerçeveleme etkisi diye bilinmektedir.
- Yanlış fiyatlandırma, irrasyonel karar verme ve getiri anomalileri gibi rasyonel beklentiler ve piyasa etkinliğinin aksinde gerçekleşen, piyasa getirilerini anlamayı sağlayacak açıklamalar davranışsal finasta vardır.

Özellikle davranışsal finansın konusuna giren insan davranışları, insanların neye ne zaman ne ölçüde yatırım yaptıklarını açıklamaya çalışırken, diğer taraftan bu davranışların sebeplerini de düşündürmüştür. Çok sayıda araştırmacı bu sebepleri araştırmak için farklı değişkenlerle deneyler tasarlamış ve çeşitli sonuçlara ulaşmışlardır. Örneğin, daha uzun boylu insanların hisse senedi piyasasına katılma olasılıklarının daha yüksek olduğu görüşünü ortaya koyan Addoum vd. (2017), daha

yüksek nevroitiklik düzeyine sahip kişilerin düşük özgüvene sahip olduğunu bildiren Evans & Revelle (2008), daha düşük özgüvenin ise daha düşük sermaye piyasası katılımına sebep olacağını bildiren Guisa vd. (2010) bu araştırmacılar bazılarında. Benzer çalışmalardan biri de 2020 yılında Sias vd. tarafından yapılan bir çalışmadır. Çalışmanın en önemli bulguları finansal davranış, risk alma ve hisse senedi piyasasına katılımında genetik faktörlerin etkilerini araştırırken kullanılan aracı değişkenlerin dolaylı etkileridir. Çalışma sonucunda borsaya katılım düzeyinin, eğitim başarısı, genel biliş ve boy uzunluğu ile ilişkili olduğu tespit edilen genetik özelliklerle pozitif ilişkide olduğu saptanırken, nörotisizm, depresyon, miyokard enfarktüsü ve koroner hastalıklarla ilişkileri tespit edilmiş genetik özelliklerle ise negatif yönlü ilişkileri ortaya konmuştur.

Elbette psikolojik durum, kişilik, demografik faktörler gibi değişkenler, yatırımcıların davranışlarının sebepleri olabilmektedir. Ancak yakın zamanda ortaya konan genoekonomi kavramı artık davranışların sebeplerini genetik yapımımızda aramamız gerektiğini belirtir. Ekonomik karar vermenin genetik temelini keşfetmek için deneysel ekonomi ile davranışsal genetik yaklaşımları birleştiren bu yeni literatürde, davranışsal genetik uygulamalarından yararlanılmaktadır.

Davranışsal genetik, bilişsel yetenekler, kişilik, akıl sağlığı ve sosyal tutumlar da dahil olmak üzere genetik çeşitliliğin psikolojik fenotiplerin nasıl etkilediğinin incelenmesidir (Chabris vd., 2015). Risk alma davranışını da bir fenotip olarak kabul ettiğimizde yatırımcıların riske karşı tutumlarını ve risk alma davranışlarını genetik açıdan ele almak sürpriz olmayacaktır. İnsan Genom Projesi'nin tamamlanması ve genetik yapıma ilişkin değerli bilgilerin gün yüzüne çıkması sayesinde de riske karşı tutumun genetik temellerinin, sadece kantitatif genetik yöntemlerle değil aynı zamanda moleküler genetik yöntemlerle de risk tutumunun genetik sebeplerinin incelenmesi mümkün olabilmektedir.

İnsan genomunda keşfedilenler ve psikolojideki davranış çalışmalar ekonomiyi ve finansı yeni çalışma yöntemlerine yönlendirmiştir. Son dönemde adından sıkça söz ettirmeye başlayan bu alan genoekonomi olarak bilinmektedir. Benjamin vd. (2012), genoekonominin içerisinde üç temel kavramsal katkıdan söz etmektedir.

- Ekonomi, piyasa güçlerinin ve davranışsal tepkilerin, genetik faktörlerin etkisine nasıl aracılık ettiklerini anlamak için teorik ve deneysel bir çerçeve sunabilir:

- Genetiğin ekonomik analizlere dâhil edilmesi, ekonomistlerin önemli nedensel yolları tanımlamasına ve ölçmesine yardımcı olabilir.

- Ekonomi, genetik bilgi tarafından ortaya konmuş politikaların analizinde yardımcı olabilir.

Bu çalışmada finansal riskin davranışsal genetik açıdan ele alındığı çalışmalar incelenmiştir. Bu sayede finansal riskin sadece çevresel, demografik veya sosyolojik kaynaklı olmadığı, bunların yanı sıra riskin, genetik olarak da ele alınması gereken bir konu olduğu ortaya konmaya çalışılmıştır. Çalışmada finans literatürüne girişi çok eskilere tarihlenirse de davranışsal genetiğin finansal risk algısının kalıtsallık düzeyi ve genetik temellerini araştıran ve örneklem büyüklükleri, kullanılan istatistik analizler ve çalışmaya konu olan genetik ve finansal değişkenler açısından önem arz eden bazı çalışmalar örneklem, yöntem ve bulguları açısından ayrıntılı olarak incelenmiştir.

A. KANTİTATİF GENETİK AÇISINDAN RİSKE KARŞI TUTUM

Kantitatif genetik teorisi, farklı seçici öneme sahip özelliklerin kalıtsal özelliklerinin nasıl olması gerektiğine ilişkin bazı öngörüler sunar. Kantitatif genetik yöntemler, genetik ve çevresel faktörlerin, birey grupları arasında niceliksel olarak ölçülebilen bazı davranışsal özelliklerde meydana gelen varyasyonlar üzerindeki etkilerini inceleyen ve bu yönde istatistiksel yöntemler kullanan yöntemler topluluğudur. Araştırma konuları ikizler, evlat edinilmiş bireyler ve ailelerdir. Spesifik olarak genlerle çalışılmaz ve bulguları bir gene veya çevresel bir faktöre atıf yapmaz. Sonuçlarında ortaya koydukları kalıtsallık tahminleri bir kişiye değil bir gruba aittir. Ayrıca bu yöntemlerle elde edilen kalıtsallık tahminleri, farklı etki türlerinin nispi katkısını ve birbirleriyle ilişkisini de anlamada faydalı olur (Kennedy, 2002).

Türkiye’de davranışsal genetik çalışmaları konusunda önemli ve konu ile ilgili ilk sayılabilecek çalışmalar yapan Korkut Ulucan kantitatif metotları şöyle tarif eder:

“Kantitatif metotlar, davranış genetiği çalışmalarının temelini oluşturmaktadır... İnsan çalışmaları, tek ve çift yumurta ikizleri üzerindeki araştırmalara yoğunlaşmıştır. Özellikle tek yumurta ikizleri aynı genetik yapıya sahip olduklarından çevresel faktörlerin herhangi bir özelliğe etkisi bakımından incelenmesinde ideal çalışma grubunu oluştururlar. Gene ikiz çalışmalarına benzer olarak evlat edinilen çocuklardaki gelişim süreçleri, davranışlarının, zekâlarının ve kişiliklerinin genelde biyolojik ebeveynlere, bunun yanında yaşadıkları çevreye göre de belirlendiği, evlat edinme çalışmaları yoluyla belirtilmiştir.”

Risk alma davranışının kalıtsallığının tahmin edilmesi ve hatta risk alma davranışından sorumlu gen veya genlerin tespit edilmesi amacıyla yapılan çalışmalar çoğunlukla ikiz çalışmaları yardımıyla yapılmıştır. İkiz çalışmaları pek çok davranışın ortaya çıkışında genetik ve çevresel faktörlerin etkilerinin incelenmesi amacıyla kullanılabilir.

İkiz çalışmaları ilgili fenotip özelliğinin spesifik olarak hangi gen tarafından etkilendiğini veya belli bir geni göstermez, genler tarafından açıklanan varyansın yüzdesel değerini verir. Çünkü ilgili fenotip için tek ve çift yumurta ikizlerinin benzer çevresel özelliklere sahip olduğunu varsayarsak kalıtsallık tek ve çift yumurta ikizlerinin arasındaki korelasyonun farkına bağlı olacaktır (Chew vd. 2011). Bu çalışmalar tek yumurta ikizlerinin %100 aynı genotipe sahip olduklarını, çift yumurta ikizlerinin ise yaklaşık %50 benzer genetiğe sahip olduklarını temel alarak ve her ikisi için de benzer çevresel koşulları varsayarak ilgili fenotipik özelliğin genetik temelini açıklamaya çalışır.

Cesarini vd. (2010) tarafından yapılan “Finansal Karar Almada Genetik Varyasyon” adlı çalışma, araştırmacılar yatırım uzmanı olan ikiz bireylerle çalışma imkânı buldukları için, bu konuda en göze batan araştırmalardan biridir. Klasik ikiz tasarımının kullanıldığı çalışma, risk ve verim için deneysel olarak ortaya çıkmış tercihler üzerine genetik ve çevresel etkilerini tahmin etmeyi amaçlamaktadır. Bu ve benzeri çalışmalar, davranışsal finans ve davranışsal genetik yaklaşımlarının bir arada kullanılmasına ve sonuçların finansal tercihler ve yatırım eğilimleri konusunda genetik ipuçları vermesine rağmen, belli genler işaret etmekten uzaktır.

Bu çalışma dünyanın en büyük ikiz kayıt sistemine sahip olan İsveç İkiz Kayıt Sisteminde (Sweden Twin Registry in Karolinska Inst.) kayıtlı olan 141 DZ (Dizigot-Çift Yumurta İkizi) ve 319 MZ (Monozigot-Tek Yumurta İkizi) ikiz ile yapılmıştır. Çalışmada diktatör oyununun değiştirilmiş bir versiyonu uygulanmıştır. Bu versiyonda, diğerinden farklı olarak katılımcılardan, kendilerine verilen paranın bir kısmını herhangi birine vermeleri değil bir hayır kurumuna bağışlamaları istenmiştir. Hayır kurumlarına yapılan bağışlar, standart diktatör oyununda yapılan paylaşma davranışından daha fazla empati ve özgecilikle ilgili olduğu için oyunun bu versiyonu kullanılmıştır. Ayrıca, katılımcılara kişilik testi ve bilişsel yetenek testi içeren bir anket formu da doldurtulmuştur.

Çalışmanın başlangıcında öncelikle katılımcılara 100 SEK (15\$) verilmiştir ve kendilerinden hayır kurumuna ne kadar para bağışlamak istediklerini söylemeleri istenmiştir. Çalışmanın yapıldığı zamanda saatteki ortalama kazanç 325 SEK'tir. Ardından risk alma davranışını ölçmek için katılımcılara altı seçenekli bir oyun sunulmuştur. Bu seçenekler, her biri kesin bir ödeme veya 100 SEK için yarı yarıya şanslarının olduğu seçeneklerdir. Oyun yazı tura şeklinde oynanmaktadır. Kesin ödeme içeren seçenekler 20, 30, 40, 50, 60 veya 80 SEK şeklindedir. Yani katılımcılar ilk seçenekte ya kesin olarak 20 SEK almayı kabul edecekler ya da 100 SEK kazanmak için yazı tura atacaktlardır. Aynı durum diğer seçeneklerde söz konusudur. Katılımcılar her bir seçenek için cevaplarını verdikten sonra çalışmanın diğer bölümüne geçilmiştir. Çalışmanın bu bölümü riskli yatırım kararlarını ölçümlemek için hazırlanmıştır. Bu defa katılımcılara piyangodan 1.000.000 SEK çıktığını varsaymaları istenmiştir. Bu paranın belli bir kısmını ya yatırdığı kısmı ikiye katlayacağı ya da yatırdığı paranın yarısını kaybedeceği riskli bir yatırım aracına yatırma isteyip istemedikleri sorulmuştur. Seçenekler yine altı tanedir. Hiç para yatırmama, 2000.000 SEK yatırma, 400.000 SEK yatırma, 600.000 SEK yatırma, 800.000 SEK yatırma veya 1.000.000 SEK yatırma. Yani, katılımcı eğer 600.000 SEK parayı riskli bir yatırım aracına yatırmayı seçerse ya 300.000 SEK kaybedecek ve elinde 700.000 SEK kalacak ya da yatırdığı parayı ikiye katlayıp 1.600.000 SEK ile oyundan yarılacaktır. Son olarak katılımcılardan kendilerini risk alma açısından değerlendirmeleri ve kendilerini 0-10 aralığında puanlamaları istenmiştir. 0 puan tam anlamıyla riskten kaçış, 10 puan ise tam anlamıyla riske karşı isteklilik olarak değerlendirilmektedir.

Çalışma, davranış genetiğinden elde edilen standart yöntemleri kullanarak, risk ve getiri tercihlerinin genel olarak kalıtsal olduğuna dair güçlü kanıtlar ortaya koymuştur. Araştırmacılar, bireylerde risk ve getiriye karşı sergilenen tutumlarda yaşanan değişikliklerin yaklaşık yüzde yirmisinin genetik farklılıklarla açıklanabileceğini belirtmektedirler.

Zhong vd. (2009a) ise Çin'de 167 MZ ve 65 DZ ikiz katılımcı ile yaptıkları çalışmada (toplamda 115 erkek ve 117 kadın katılımcı) riskin kalıtsallık düzeyini ölçmeyi hedeflemişlerdir. Zigosite için Cederlöf vd. (1961) ve Cohen vd. (1975)'nin zigosite ölçeğini kullanmışlardır. Katılımcılara bir monitör üzerinde gösterecekleri üç seçenek ile deneyi tasarlamışlardır. Seçenekler şöyledir:

- Kesin olarak 20 Yuan almak
- Kesin olarak 15 Yuan almak
- Ya 40 Yuan alacakları ya da hiçbir şey alamayacakları bir şans oyunu oynamak

Eğer katılımcılar şans oyununu oynamayı tercih ederlerse bu şans oyunu şöyle işleyecektir: Katılımcılara 10 adet kırmızı ve 10 adet siyah renkte toplamda 20 kart uzatılır ve bu kartlardan birini deneyi tasarlayanlar seçer. Eğer seçilen kartın rengini tahmin etmek isterlerse ve doğru tahminde bulunurlarsa 40 Yuan ödeme alacaklar, eğer yanlış tahminde bulunurlarsa hiçbir şey alamayacaklardır. Tahmin etmek istemediklerini belirtirlerse belli bir miktar para alacaklardır.

Monitördeki talimatlar şöyledir:

1.Aşağıdaki seçeneklerden sizin için en makbul olanı seçin.

- Kart oyununu oynamak ve siyah veya kırmızı kart için tahminde bulunmak
- 20 Yuan almak
- 15 Yuan almak

2.Aşağıdaki seçeneklerden sizin için ikinci en makul olanı seçin.

- Kart oyununu oynamak ve siyah veya kırmızı kart için tahminde bulunmak
- 20 Yuan almak
- 15 Yuan almak

Deneyde kullanılan para miktarları Çin’de o dönemde bir öğrencinin bir saat çalışma karşılığında kazanabileceği ortalama ücretin 10 Yuan (1,40\$) olduğu göz önüne alınarak hesaplanmıştır.

Deneyin puanlama bölümünde, eğer katılımcı yüksek riskli olan kart oyununu oynamayı en makul seçenek olarak bildirdiyse en yüksek risk tercihine, kart oyununu ikinci en makul seçenek olarak tercih ettiyse orta düzey risk tercihine, eğer kart oyununu hiç işaretlemediyse düşük risk tercihine sahiptir. Sonuçlara bakıldığında katılımcıların %70’i yüksek risk tercihine, %12’si orta düzey risk tercihine ve %18’i düşük risk tercihine sahip olduğu saptanmıştır. Risk alma davranışında kalıtsallığın tahmini için klasik ikiz çalışması yöntemi kullanan araştırmacıların çok düzeyli korelasyon sonuçlarına göre MZ ikiz çiftleri arasında 0,57 ve DZ ikiz çiftleri arasında 0,02 korelasyon saptanmıştır fark istatistiksel olarak anlamlı bulunmuş ve MZ ve DZ ikiz çiftleri arasındaki büyük korelasyon farkı risk tutumundaki değişkenlik üzerinde güçlü genetik etkiler olduğu şeklinde yorumlanmıştır. Klasik ikiz tasarımı gereği kurulan ACE (Additive Genetic Effects- Common Environmental Effects- Nonshared Environmental Effects), ADE (Additive Genetic Effects- Dominance Genetic Effects- Nonshared Environmental Effects), CE (Common Environmental Effects- Nonshared Environmental Effects) ve E (Nonshared Environmental Effects) modellerinde CE ve E modelleri anlamlı bulunmamıştır. ACE ve ADE modelleri ise anlamlı bulunması, risk alma davranışının çevreden çok genetikle ilgili olduğu yönünde yorumlanmıştır. Normal bireylerde genetik faktörlerin risk tutumundaki değişimin yaklaşık %57’sini oluşturduğu yönündeki nihai sonuç Çin’de davranışsal genetik ve finans iş birliğinde yapılan ilk çalışmadır.

Cesarini vd. (2012) yaptıkları çalışmada aynı ikiz kayıt sistemini kullanarak bu defa davranış anomalilerinin davranışsal genetiğini incelemişlerdir. Çalışmada 1.128 MZ ikiz, 1218 aynı cinsiyetli DZ

ikiz ve 1082 farklı cinsiyetli DZ ikiz katılımcı ile çalışılmıştır. Çalışma sonucunda portföy riskindeki bireysel varyasyonun yaklaşık %25'inin genetik varyasyondan kaynaklandığı tespit edilmiştir.

Arrow'a göre (1971) beklenen fayda teorisi gereği bireyler küçük bahisli kumar oynadıklarında riske karşı nötr bir tutum içinde olurlar. Rabin (2000), bu anlayışı genişletmiş ve mütevazı risklere karşı riskten kaçınmanın bile, daha büyük risklere karşı riskten kaçınma düzeyine yol açtığını göstermiştir. Analiz amacıyla, üç soruya verilen bireysel cevaplar, 0 ile 3 arasında değişen değerlere sahip dört ayrı kategoriyi denemek için kullanılmıştır: "daima kayıptan kaçınma" (0), "yalnızca 2500 dolarda riskten kaçınma" (1), "2000 dolar ve üzerinde riskten kaçınma" (2) ve "hiçbir zaman riskten kaçınmamak" (3). Rabin tarafından yapılan bu çalışmada beklenen fayda teorisinin, ekonomik aktörlerin bağımsız kumarların bir birleşimini bu kumar risklerine karşı önemli bir sigorta olarak görmediklerine dair güçlü bir tahminde bulunulur; bireyler bir arada olduklarında, ayrı oldukları zamana göre riskleri kabul etmeye ya daha az isteklidirler ya da çok az isteklidirler. Makale beklenen fayda teorisinin bazı risk tutumlarını açıklamaya yardımcı olmadığına dair kalibrasyon yoluyla bir kanıt sağlamaktadır.

B. MOLEKÜLER GENETİK AÇIDAN RİSKE KARŞI TUTUM

Geleneksel davranışsal genetik çalışmalarında, aile ilişkilerinin ölçülmesinde bireysel farklılıklar üzerindeki genetik ve çevresel etkiler ve bu ilişkilerin ailelerdeki bireyler üzerindeki etkisi, genetik ilişki derecesine göre değişen aile üyeleri arasındaki (örneğin ikizler) davranışsal değişkenliği analiz eden nicel teknikler kullanılarak tahmin edilmeye çalışılmaktadır. Daha yakın araştırmalarda ise davranışlar ve spesifik genler arasındaki ilişkiyi analiz etmek üzere moleküler genetik teknikleri kullanılmaya başlanmıştır (Moore & Neiderhiser, 2014). Bazı kaynaklarda popülasyon genetiği olarak adlandırılan kantitatif genetik yöntemler genetik faktörlerin etiyolojiye katkısını ve hastalıkların kalıtım modelini belirlemeye yararken, sitogenetik ve moleküler genetik araştırmalar genlerin kromozomlar üzerindeki yerlerinin saptanmasını (gen haritalama) sağlar (Arısoy, 2004). Sitogenetik genetik materyalin hücresel düzeyde incelenmesidir. Amaç, kromozomal evreye girmiş olan DNA'da meydana gelen yapısal ve sayısal değişiklikleri ve köken farklılıklarını saptamak, elde edilen sonuçla fenotip ile genotip arasındaki ilişkiyi değerlendirmektir (Zamani, 2007). Moleküler genetik çalışmalarında ise belli bir fenotipin kalıtımsallığını etkileyen genlerin belirlenmesi ve eğer bu fenotip bir hastalıksa söz konusu genin neden anormal davranış gösterdiğinin tespit edilmesi amaçlanmaktadır (Arısoy, 2004).

Moleküler genetik yöntemler ve finansal kararlar arasındaki ilişkinin araştırılması giderek yaygınlaşırken son araştırmalar fizyolojik faktörlerin finansal kararları etkilediğini göstermiştir. Örneğin, Apicella vd. (2008) tükürükteki testosteron seviyelerinin laboratuvar ortamında oynanan bir yatırım oyununda daha fazla risk alma ile ilişkili olduğunu bulmuşlardır. Yazarlara göre testosteron, çiftleşmeden yiyecek bulmaya kadar birçok davranış risk içerir ve genel kabul görmüş toplum kuralları gereği bu davranışlar erkeklere has bilindikleri için, bir steroid hormonu olan testosteron ile risk alma davranışı arasında bir ilişki olmalıdır. Çalışmada gerçek para kazanma olasılığı olan bir yatırım oyunundan faydalanılmış ve testosteron düzeyi ile risk alma arasında pozitif bir korelasyon olduğu sonucuna varılmıştır. Hormonların davranışsal genetik incelemesi, bazı yönlerden karmaşık davranışın, davranışsal genetik incelemesi ile zıt konumdadır. Örneğin bilişsel yetenek veya depresyon için genellikle insanlar arasındaki genetik farklılıklardan kaynaklanan popülasyon varyasyonunun ne kadar

olduğu bilinmektedir, ancak hangi spesifik genlerin bu etkiyi oluşturduğu konusunda büyük ölçüde bilinmezlik halindedir. Diğer yandan benzer şekilde hormonlar için, hormonal sistemlerin temel bileşenlerini hangi spesifik genlerin kodladığı bilinmekteyken bu genlerdeki varyasyonun, hormon seviyelerinde gözlenen fenotipik varyasyonun çoğunu açıklayıp açıklamadığı konusunda yine bir belirsizlik vardır. Genler ve hormonlar arasındaki en basit ilişki, genlerin hormonları, hormon reseptörlerini, hormon öncülerini ve hormonal sentez, taşıma ve eliminasyon için gerekli molekülleri kodlamasıdır. Bu nedenle hormonların finansal karar davranışındaki etkilerinin moleküler genetik açısından ele alındığı çalışmalar önemlidir.

Önemli bir reseptör olan dopamin reseptörü ise bu alanda yapılan çalışmalarda sık kullanılan bir genetik materyaldir. Örneğin Dreber vd. (2009) ve Kuhnen & Chiao (2009) Dopamin Reseptörü D4 geni (DRD4) üzerindeki 7R aleli taşıyıcılarının laboratuvar deneylerinde finansal anlamda daha büyük riskler aldığını da bildirmektedir. Dopamin reseptörleri günlük yaşam fonksiyonlarında önemli bir rol oynar. Bu hormon ve reseptörleri beyindeki hareketi, duyguları ve ödül sistemini etkiler. Dopamin reseptörleri, merkezi sinir sisteminde, özellikle hipokampal dentat girusta ve subventriküler bölgede eksprese edilir. Dopamin reseptörleri ayrıca periferde, daha belirgin olarak böbrek ve damar sisteminde ifade edilir. D1, D2, D3, D4 ve D5 olmak üzere beş tip dopamin reseptörü vardır. Her reseptörün farklı bir işlevi vardır. D1 hafıza, dikkat, dürtü kontrolü, böbrek fonksiyonunun düzenlenmesi, hareket; D2, hareket, dikkat, uyku, hafıza, öğrenme; D3, biliş, dürtü kontrolü, dikkat, uyku; D4, biliş, dürtü kontrolü, dikkat, uyku ve D5 ise karar verme, biliş, dikkat, renin salgısı işlevlerini yürütmektedir (Woolverton, 1989).

Alanda yapılan çalışmalar incelendiğinde özellikle risk algısı konusunda yoğun bir literatür olduğu görülmektedir. Risk algısının kumar bağımlılığı ile olan ilişkisi de göz önüne alındığında patolojik kumar bağımlılığı akla gelmektedir.

Patolojik kumar, davranışsal bir bağımlılık olarak kabul edilen dürtüsel bir kontrol bozukluğudur. Özellikle dopaminerjik sistemle bağımlılıklar arasındaki ilişkiyi gösteren araştırma sayısındaki artış, patolojik kumar alışkanlığı ve dopaminerjik sistem arasındaki ilişkinin de incelenmesini gerektirmiştir. Finansal açıdan bakıldığında kişinin kumar eğiliminin düzeyi, finansal yatırım kararlarında risk algısı konusunda fikir verebilmektedir. Çünkü dopamin beyindeki ödül sisteminin asıl nörotransmitteridir ve özellikle DRD2 geninin beyindeki ödüllendirme mekanizmasına aracılık ettiği düşünülmektedir. Ayrıca Dopamin, finansal kararların fonksiyonel MRG (fMRI) çalışmalarında finansal karar verme ile ilişkilendirilmiştir (Knutson vd. 2008; Knutson & Bossaerts, 2007). Bu açıdan bakıldığında dopamin reseptör genlerinin (DRD1, DRD2, DRD3, DRD4, DRD5) araştırılması önemlidir.

Risk altında karar verme, sunulan alternatiflerle ilişkili beklenen değer ve riskin belirlenmesinde ödül ve cezaların büyüklük ve olasılıklarının bütünleşmesini gerektirir. Şaşırtıcı olmayan bir şekilde, dopaminerjik sinir sistemleri riskli karar verme süreçlerinde kritik bir rol oynamaktadır. Riba vd. (2008) yaptıkları çalışmada dopaminerjik fonksiyonların seviyesi ile olasılıklı bir kumar görevi üstlenilen risk arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Katılımcılar aynı miktarda paranın kazanılabilmesine veya kaybedilebilmesine neden olacak 5 ve 25 € ile bir kumar oyununa alınmışlardır. Oyun sırasında bazen kazançlar ve kayıplar iki katına da çıkarılmıştır. Eş zamanlı yapılan fMRI taramaları ile desteklenen

çalışmada ortaya konan sonuçlar, tek bir dopamin reseptörü agonisti pramipeksol dozunun, katılımcıların risk alma davranışlarını arttırdığını ortaya koymuştur.

Pérez de Castro vd. (1997) 68 kişiden oluşan patolojik kumar hastalığı teşhisi konmuş deney grubu (47 erkek ve 21 kadın) ile 68 kontrol grubundan oluşan bir örneklemle çalışmışlar, patolojik kumar hastalığının DRD4 gen polimorfizmindeki genetik varyantlar ve patolojik kumar oynama arasındaki anlamlı bir ilişkinin varlığı araştırmışlardır. Sonuçlar söz konusu ilişkinin varlığını bildiren literatürle tutarlı bulunmuş ve ayrıca bu ilişkinin düzeyinin cinsiyete göre değişiklik gösterebileceğini bildirmişlerdir. Bu sonuca göre sadece erkekler göz önünde bulundurulduğunda anlamlı bir ilişki yoktur, ancak sadece kadın katılımcılar düşünüldüğünde daha önemli bir ilişki vardı. Bu çalışma, dopaminerjik ödül yollarının, şimdi DRD4'ün bu dürtüsel hastalığın etiolojisine katılmasıyla ortaya çıkarıldığına dair bir kanıt sunmaktadır.

Comings vd. (1999), dopamin D4 reseptörü geninin (DRD4) üçüncü sitoplazmik döngüsünün 48 bp tekrar polimorfizminin 7 tekrar alelinin varlığı ile yenilik arama davranışları, dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu, Tourette sendromu, patolojik kumar ve madde bağımlılığı arasındaki ilişkilerin ortaya konduğu çalışmaları temel alarak dört farklı kontrol grubundan 737 kişiyi ve madde kullanımı, patolojik kumar bağımlılığı, Tourette sendromu ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu da dâhil olmak üzere dört farklı bağımlılık davranışı gösteren gruptan 707 kişiyi örneklem almışlardır. Yazarların ifadelerinde belirtildiği üzere ilgili değişkenlerin sayısı, açıklanan varyansın yüzdesinin küçük olması, vaka sayısı, diğer arka plan genlerindeki varyasyonlar, tanı, fenotip ve etnik karışım göz önüne alındığında, sonuçların şansa bağlı olma olasılığı düşünülmeli ve sonraki çalışmalarda ayrıntılı şekilde incelenmesi gerekse de sonuçlara göre dopamin D4 reseptör geninin 7R aleli ile bağımsız değişkenler arasında az da olsa bir ilişki ortaya konmuştur.

Lobo vd. (2007) ise 140 patolojik kumar eğilimli kişiyi bu eğilimi olmayan kardeşleriyle birlikte örnekleme dâhil etmiş, böylelikle nüfus katmanlaşmasını önlemek için aile temelli bir ilişkilendirme çalışması yapmışlar ve DRD1, DRD2, DRD3, DRD4, DRD5 ve SLC6A3 genleri ile çalışmışlardır. Sonuçlar yine dopaminerjik sistemin kumar bağımlılığı konusunda rolünü göstermiştir. Özellikle DRD1 800 T/C alelinde patolojik kumar bağımlılığı ile anlamlı ilişki olduğu bildirilmiştir.

Lobo vd. (2010), bu defa hayatları boyunca en az bir kez kumar oynamış olan 242 kişi ile çalışmışlar ve DRD1, DRD2 ve DRD3 genlerini incelemişlerdir. Çalışmada Canadian Problem Gambling Index (CPGI) kullanılmıştır. Sonuçlar cinsiyetin patolojik kumar bağımlılığı ilişkisini bulamamışken yaş ile patolojik kumar bağımlılığı arasında bir ilişki tespit edilmiştir. Buna göre gençlerin daha yüksek CPGI puanı aldıkları görülmüştür. Genetik açısından bakıldığında bu çalışmanın sonucu da DRD2'nin bağımlılık davranışı üzerindeki rolünü tekrar göstermiştir.

Dreber vd. (2009) 95 denek ile dopamin reseptörü D4 geninin (DRD4) ekson 3 tekrarlarının finansal risk alma ile ilişkili olduğunu göstermiştir. Yazarlar gerçek para kazanımları olan bir oyunda deneysel olarak ortaya çıkarılan finansal risk tercihleri ile dopamin reseptörü D4 geninde 7 tekrar aleli (7R +) varlığının yanı sıra A1'in varlığında bir ilişki olup olmadığını incelemişlerdir. A1 aleli ile risk tercihleri

arasında bir ilişki bulamamış olsalar da 7R + erkeklerin 7R- erkeklerden anlamlı olarak risk almada daha istekli oldukları sonucuna varmışlardır.

Kuhnen & Chiao (2009), finansal risk algısı ve genetik arasındaki ilişkiyi 5HTTLPR ve DRD4 ile birlikte ele almışlardır. Dopamin ve serotonin nörotransmisyonunu düzenleyen duygusal davranış, kaygı ve bağımlılık ile bağlantılı olan iki gen varyantının (5-HTTLPR ve DRD4) yatırım kararlarında risk almanın önemli belirleyicileri olduğunu göstermek amacıyla yapılan çalışmada DRD4 7-repeat alel taşıyıcıları, 7-repeat aleli olmayan bireylerden%25 daha fazla risk aldığı sonucuna ulaşılmıştır. Aynı çalışmada 5HTTLPR'nin Short/Short genotipindeki bireylerin Long/Long ve Long/Short genotipindeki bireylerden %28 daha az risk aldıkları sonucuna da ulaşılmıştır.

Finansal kararların moleküler genetik yöntemler kullanılarak temellerinin araştırılması, sadece dopamin reseptör genleri ile değil pek çok farklı gen ve polimorfizmle çalışılmıştır. Bu tür çalışmalarda ele alınan genlerden birisi de MAOA genidir. MAOA geni, monoamin oksidaz A adı verilen bir enzim yapmak için talimatlar sağlar. Spesifik olarak, monoamin oksidaz A, nörotransmitterler serotonin, epinefrin, norepinefrin ve dopaminin parçalanmasında rol oynar. Serotonin tarafından iletilen sinyaller ruh halini, duyguyu, uykuyu ve iştahı düzenler. Epinefrin ve norepinefrin vücudun strese verdiği cevabı kontrol eder. Dopamin, yumuşak fiziksel hareketler üretmek için beyin içindeki sinyalleri iletir. MAOA genindeki mutasyonlar monoamin oksidaz A eksikliğine neden olur. Bu durum neredeyse yalnızca erkekleri etkiler ve hafif zihinsel engelli ve saldırgan ve şiddetli patlamaları içeren davranış sorunları ile karakterize edilir (ghr.nlm.nih.gov). Bu açıdan bakıldığında finansal karar verme davranışında agresif risk alma, aşırı güven ve kendine atfetme gibi ön yargılara eğilimli olma ve bunlara bağlı olarak aşırı işlem yapma, aşırı işlem maliyetine katlanma ve azalan getirilerin sebeplerinin MAOA geninden aranması sürpriz olmayacaktır.

Genler, risklere karşı tutumları en az iki farklı nöro hesaplama mekanizmasıyla etkileyebilir. Bunlardan ilki farklı riskli seçeneklere atanan değeri etkileyebilmesidir. Diğeri ise beynin değerlerine göre seçenekler arasında karar verme şeklini etkileyebilir (Frydman vd. 2010). Eğer karar verme davranışında, tüm değişkenlerin net şekilde bilindiği bir ortamda bulunuyorsak ayrıntılı şekilde incelenmesi gereken az sayıda veri ile çalışmak ve sonuçlardan göreceli olarak emin olmak daha kolay olacaktır. Ancak her zaman bu mümkün olamamaktadır. Karar verme sürecine dâhil olan değişkenler kişileri, özellikle yüksek getiri beklentisi içinde iken kazanma şansı düşük riskli girişimlerle karşı karşıya bırakabilmektedir. İnsanlar, önemli kazanımlar içeren uzun vadeli risklerle karşı karşıya kaldıklarında riski tercih etme eğilimindedir. Ekonomik risk almanın nörobiyolojik temeli hakkında yapılan çalışmalarda saldırganlık davranışı ile yakın ilişkide olduğu düşünülen MAOA geninin finansal kararlarda risk alma davranışı açısından ele alındığı çalışmalar, genellikle kumar bağımlılığı ile birlikte ele alınmıştır.

Ibañez vd. (2000) 68 kişilik patolojik kumar bağımlısı deney grubu ve 68 kişilik kontrol grubu ile çalışarak MAOA ve MAOB genleri ile patolojik kumar hastalığı arasında bir ilişki olup olmadığını araştırmışlardır. Çalışma sonucunda MAOA gen polimorfizminde genel alel dağılımında patolojik kumarbazlar ve sağlıklı gönüllüler arasında anlamlı fark bulunamazken alel dağılımı ile ağır erkek kumarbazların alt grubu olarak tanımlanan 31 erkek katılımcı, sağlıklı gönüllü grubundaki erkeklerle

karşılaştırıldığında anlamlı bir ilişki ortaya çıkmıştır. Aynı zamanda MAOB polimorfik markeri ve patolojik kumar hastalığı arasında bir ilişki bulunamazken, MAOA'daki alel varyantları, ağır erkek kumarbazlarda patolojik kumar bağımlılığında genetik sorumluluk faktörü olabileceğini eklemiştir.

Pérez de Castro vd. (2002) 68 deney ve 68 kontrol grubu ile çalışmışlar ve serotonerjik sistemde MAOA (MAOA-uVNTR polimorfizmi) ve 5-HTTLPR ile patolojik kumar bağımlılığı arasındaki ilişkiyi incelemiştir. Bulguları arasında patolojik kumar bağımlılığının serotonerjik sistem ile ilişkisini vurgulamışlardır. Deneyde MAOA-uVNTR polimorfizmi 3- ve 4- kopya alelleri en yaygın üç varyant olarak bulunmuş ve 3-kopya alelinin alellik frekansının, kumar bağımlısı olan deney grubunda daha yüksek olduğu, kontrol grubunda ise daha düşük olduğu görülmüştür.

Zhong vd., (2009b) MAOA ile kazanma ihtimali düşük olan ve riskli girişim olarak adlandırılabilir şans oyunları ve sigorta yaptırma davranışını birlikte ele almıştır. İnsanların şans oyunlarında gösterdikleri yüksek riske eğilim davranışına rağmen diğer yandan sigorta satın almalarını bir handicap olarak niteleyen araştırmacılar bulguları MAOA geninin yüksek aktiviteli (4-repeat) aleline sahip kişilerde, düşük aktiviteli (3-repeat) aleline sahip kişilerle karşılaştırıldıklarında, riskli girişimlere daha fazla yatkınlık olduğu ve yine 4-repeat aleline sahip kişilerin daha az sigorta satın aldıkları yönündedir.

Frydman vd. (2010), monoamin oksidaz-A (MAOA), serotonin taşıyıcı (5-HTT) ve dopamin D4 reseptörünün (DRD4) kodlayan genlerin riske karşı tutum konusunda etkilerini araştırmak için nöroekonomi ve davranışsal genetik yöntemlerini birleştirmişlerdir. Çalışmaya 19-27 yaş arası 90 erkek katılımcı katılmıştır. Sadece erkek katılımcıların seçilmesindeki sebep, riske karşı tutumda cinsiyetten kaynaklanabilecek etkileri önleyebilmek ve MAOA geninin analizinde zorluklarla karşılaşmamak olarak açıklamışlardır (Kadınlar iki alel taşırken erkekler sadece tek alel taşırlar). Katılımcılara öncelikle 25\$ ödeme yapılmış ve ardından bazı oyunlarda bu parayı riske atmalarına izin verilmiştir. Oyunların tümünde katılımcılara iki seçenek sunulmuş ve bunlardan birini seçmeleri istenmiştir. İlk seçenek %100 olasılıkla 0 \$ kazanç ifade eden bir seçenek, diğeri ise %50-%50 olasılıkla kazanç sunan seçeneklerdir. Örneğin %50 olasılıkla 7 \$ kazanmak veya %50 olasılıkla 4 \$ kaybetmek gibi. Çalışmanın sonucunda önceki literatürle uyumlu olarak MAOA-L polimorfizminin taşıyıcılarının finansal risk alma ihtimalinin daha yüksek olduğu ve risk altında daha iyi finansal kararlar alabildikleri, buna karşılık, 5-HTT ve DRD4 polimorfizmleri arasında davranışsal veya hesaplamalı farklar bulunmadığı belirtilmiştir.

Sapra vd. (2012) çalışmalarında profesyonel borsa oyuncularının dopamin seviyelerini etkileyen genlerin kariyer süreleri ile ilişkili olup olmadığını incelemiştir. 60 profesyonel Wall Street oyuncusu genotiplendirilmiş ve hayatlarında hiç hisse senedi satın almamış bir kontrol grubu ile karşılaştırılmıştır. Çalışmada DRD4 ve COMT genleri ile çalışan araştırmacılar, sinoptik dopamini etkileyen dopamin reseptörü 4 promotörünün (DRD4P) ve katekolamin-O-metiltransferazın (COMT) farklı alellerinin profesyonellerde baskın olduğunu bulmuşlardır.

Gao vd. (2017) yaptıkları çalışmada GWAS ve gen temelli temel bileşenler regresyon yöntemini kullanarak 1317 Çinli katılımcının 26 geninde genetik varyasyonlarını incelemiştir. Finansal karar verme açısından ele alınan değişken çerçeveleme etkisi olmuştur. Çerçeveleme etkisi, seçenekler pozitif

olarak sunulduğunda riskten kaçınma eğilimini ifade ederken, aynı seçenekler olumsuz olarak sunulduğunda karar verme sürecinde risk arayıcı bir davranışı ortaya koymaktadır. Çalışmada serotonin taşıyıcı gen (SLC6A4) ve Katekol-O-Metiltransferaz geni (COMT) özellikle incelenmiş ve önceki çalışmalarla uyumlu olarak, SLC6A4 geninin ve COMT geninin genetik varyasyonlarının çerçeveleme etkisiyle ilişkili olduğu ortaya konmuştur. Dopamin reseptör genlerinden DRD1, DRD2 ve DRD3 genlerinin ve dopamin taşıyıcı genlerden MAOA ve MAOB genlerinin çerçeveleme etkisi ile herhangi bir ilişkisine rastlanmamıştır.

Lancaster'nin (2012), 70 kişilik bir örnekleme çalışarak katılımcıların ödüllere nasıl yanıt verdiklerini ve mevcut ödüllerin varlığında ne kadar risk aldıklarını ölçen bir ödül yanıt verme görevi ile vardıkları sonuçlar MetMet genotipine sahip bireylerin, ödül için Val alel taşıyıcılarından daha fazla tepkiye sahip oldukları ve bunun risk arama davranışları ile korelasyon gösterdiği şeklindedir.

Sağlıklı katılımcılarla çalışan Ohara vd. (1998), Met alelini depresif bozuklukların etiolojisine katkı yapmakla ilişkilendirirken, Enoch vd. (2003) MetMet homozigot kadın katılımcılarda diğerlerine göre daha yüksek zarardan kaçınma skoru elde edildiğini bildirmiştir. Anksiyete ile ilişkili davranışlar gösteren kişilerde ise Smolka (2005) Met alelini yüksek risk alma davranışı ile ilişkilendirmiştir.

Crisan vd. (2009) 5HTTLPR polimorfizminin risk alma ve belirsizlik altında karar vermede çerçevelemeye duyarlılık üzerindeki etkilerini araştırmışlardır. Sonuçlar short alel taşıyıcılarının finansal risk almında daha çekinik olduklarını ve ekonomik karar vermede çerçeveleme etkisine daha duyarlı olduklarını göstermiştir. Ayrıca, Short alel taşıyıcılarının sosyal değerlendirme tehdidi ve belirsizlik anında tehdit algısı nedeniyle kaygı düzeylerinin yükseldiği çalışmanın bir başka önemli sonucudur.

He vd. (2010), karar vermenin genetik temeli üzerine yapılan önceki çalışmalara dayanarak, 5-HTTLPR polimorfizminin belirsizlik altında karar vermedeki etkisini test etmek için Iowa Kumar Testi ve Kayıptan Kaçınma Görevi kullanmışlar ve 572 üniversite öğrencisi ile bir araştırma yapmışlardır. Temel bilişsel yeteneklerin karar vermedeki etkilerini kontrol etmek için temel zekâ ve hafıza testleri de çalışmaya dâhil edilmiştir. 5-HTTLPR polimorfizminin hem Iowa Kumar Testi hem de Kayıptan Kaçınma Görevindeki performansı önemli ölçüde etkilediğini sonucuna varmışlardır. Short/Short homozigot bireylerin Long taşıyıcı bireylere kıyasla Iowa Kumar Testinden daha düşük puan aldıkları tespit edilmiştir. Ayrıca Kayıptan Kaçınma Görevinde Long taşıyıcı bireyler daha yüksek puan almışlardır. Araştırmacılar sonuçlarını mevcut literatürle birleştirerek, bu etkilere amigdala, ventromedial prefrontal korteks ve insüler korteksi içeren bir sinir devresinin aracılık edebileceğini belirtmişlerdir.

Tartışma ve Sonuçlar

Kantitatif ve moleküler genetik yöntemler ile finansal kararlar arasındaki ilişkinin ve risk alma davranışının bu yöntemlerle birlikte ele alınmaya başlaması sayesinde fizyolojik faktörlerin etkisi ortaya konmaya başlamıştır. Cesarini vd. (2010), risk davranışının **yüzde yirmisini** genetikle açıklarken, Zhong vd. (2009a) risk alma davranışının çevreden çok genetikle ilgili olduğunu ve genetik faktörlerin risk tutumundaki değişimin yaklaşık **yüzde elli** yedisini açıklayabildiğini bildirmiştir. Davranışsal genetiğin çalışma yöntemlerinden kantitatif yöntemlerin kullanıldığı diğer pek çok çalışmada da benzer sonuçlar

gösterilmektedir. Buna göre risk tutumumuzun sebeplerini araştırırken % 20 ile % 57 arasında bir oranda genetik yapımızı önemsememiz gerekmektedir.

Moleküler genetik çalışmaları da davranışsal genetiğin çalışma alanlarından biridir. Konu davranış olunca davranışsal finans alanında çalışan bilim insanlarının konuya ilgi göstermesi şaşırtıcı değildir. Nitekim pek çok gen, hormon ve diğer genetik materyallerle risk alma davranışı arasında ilişkiler tespit edilmiştir. Örneğin, Dreber vd. (2009) ve Kuhnen & Chiao (2009) yaptıkları çalışmalarda aynı sonuçlara ulaşmışlar, dopamin reseptör D4 geninde 7R aleli taşıyıcısı kişilerin finansal olarak daha fazla risk aldıklarını belirtmişlerdir.

Son olarak risk alma davranışı kumar ile ilişkili de olduğundan, bu anlamda patolojik kumar bağımlılığının genetik faktörleri de önemlidir. Dopamin düzeyinin devreye girdiği bu ilişkide dopamin reseptöre genleri sıklıkla araştırılan bölgelerdir. Comings vd. (1999), Dreber vd. (2009), Knutson vd. (2008), Knutson & Bossaerts (2007), Lobo vd. (2007), Lobo vd. (2010), Pérez de Castro vd. (1997), Riba vd. (2008) çalışmalarında dopamin reseptörü D1, D2, D3, D4, ve D5 ile ilgili çok sayıda birbiriyle ve diğer literatürle uyumlu sonuçlar ortaya koymuştur. Tüm bu sonuçlar göstermektedir ki artık riske karşı tutumumuza proaktif bir bakış açısı geliştirmemizin zamanı gelmiştir.

Katkı Oranı Beyanı (Zorunlu)

Yazar makalenin tamamına sahip olduğunu beyan eder.

Çıkar Çatışması Beyanı (Zorunlu)

Makale tek yazarlıdır.



Kaynakça

- Addoum, J. M., Korniotis, G., & Kumar, A. (2017). Stature, obesity, and portfolio choice. *Management Science*, 63(10), 3393–3413. <https://doi.org/10.1287/mnsc.2016.2508>
- Apicella, C., Dreber, A., Campbell, B., Gray, P., Hoffman, M., & Little, A. (2008). Testosterone and financial risk preferences. *Evolution and Human Behavior*, 29(6), 384–390. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2008.07.001>
- Arisoy, Ö. (2004). Psikiyatrik genetik. *Düşünen Adam*, 17(2): 109-125.
- Arrow, K. J. (1976). *Essays in the theory of risk-bearing*. Van Haren Publishing.
- Benjamin, D. J., Cesarini, D., Chabris, C. F., Glaeser, E. L., Laibson, D. I., Guðnason, V., Harris, T. B., Launer, L. J., Purcell, S., Smith, A. V., Johannesson, M., Magnusson, P. K., Beauchamp, J. P., Christakis, N. A., Atwood, C. S., Hebert, B., Freese, J., Hauser, R. M., Hauser, T. S., . . . Lichtenstein, P. (2012). The Promises and Pitfalls of Genoeconomics. *Annual Review of Economics*, 4(1), 627–662. <https://doi.org/10.1146/annurev-economics-080511-110939>
- Cederlöf, R., Friberg, L., Jonsson, E., & Kaij, L. (1961). Studies on similarity diagnosis in twins with the aid of mailed questionnaires. *Human Heredity*, 11(4), 338–362. <https://doi.org/10.1159/000151168>
- Cesarini, D., Johannesson, M., Lichtenstein, P., Sandewall, R., & Wallace, B. (2010). Genetic variation in financial decision-making. *The Journal of Finance*, 65(5), 1725–1754. <https://doi.org/10.1111/j.1540-6261.2010.01592.x>
- Cesarini, D., Johannesson, M., Magnusson, P. K. E., & Wallace, B. (2012). The behavioral genetics of behavioral anomalies. *Management Science*, 58(1), 21–34. <https://doi.org/10.1287/mnsc.1110.1329>
- Chabris, C. F., Lee, J. J., Cesarini, D., Benjamin, D. J., & Laibson, D. I. (2015). The fourth law of behavior genetics. *Current Directions in Psychological Science*, 24(4), 304-312. <https://doi.org/10.1177/0963721415580430>
- Chew, S. H., Epstein, R. P., & Zhong, S. (2011). Ambiguity aversion and familiarity bias: Evidence from behavioral and gene association studies. *Journal of Risk and Uncertainty*, 44(1), 1–18. <https://doi.org/10.1007/s11166-011-9134-0>
- Cohen, D. J. (1975). Reliably separating identical from fraternal twins. *Archives of General Psychiatry*, 32(11), 1371. <https://doi.org/10.1001/archpsyc.1975.01760290039004>
- Comings, D. E., Gonzalez, N., Wu, S., Gade, R., Muhleman, D., Saucier, G., Johnson, P., Verde, R., Rosenthal, R. J., Lesieur, H. R., Rugle, L. J., Miller, W. B., & MacMurray, J. P. (1999). Studies of the 48 bp repeat polymorphism of theDRD4 gene in impulsive, compulsive, addictive behaviors: Tourette syndrome, ADHD, pathological gambling, and substance abuse. *American Journal of Medical Genetics*, 88(4), 358–368.
- Crisan, L. G., Pană, S., Vulturar, R., Heilman, R. M., Szekely, R., Drugă, B., Dragoș, N., & Miu, A. C. (2009). Genetic contributions of the serotonin transporter to social learning of fear and economic decision making. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 4(4), 399–408. <https://doi.org/10.1093/scan/nsp019>

- Dreber, A., Apicella, C. L., Eisenberg, D. T., Garcia, J. R., Zamore, R. S., Lum, J. K., & Campbell, B. (2009). The 7R polymorphism in the dopamine receptor D4 gene (DRD4) is associated with financial risk taking in men. *Evolution and Human Behavior*, 30(2), 85–92. <https://doi.org/10.1016/j.evolhumbehav.2008.11.001>
- Enoch, M. A., Xu, K., Ferro, E., Harris, C. R., & Goldman, D. (2003). Genetic origins of anxiety in women: a role for a functional catechol-O-methyltransferase polymorphism. *Psychiatric Genetics*, 13(1), 33–41. <https://doi.org/10.1097/00041444-200303000-00006>
- Evans, A. M., & Revelle, W. (2008). Survey and behavioral measurements of interpersonal trust. *Journal of Research in Personality*, 42(6), 1585–1593. <https://doi.org/10.1016/j.jrp.2008.07.011>
- Frydman, C., Camerer, C., Bossaerts, P., & Rangel, A. (2010). MAOA-L carriers are better at making optimal financial decisions under risk. *Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences*, 278(1714), 2053–2059. <https://doi.org/10.1098/rspb.2010.2304>
- Gao, X., Liu, J., Gong, P., Wang, J., Fang, W., Yan, H., Zhu, L., & Zhou, X. (2017). Identifying new susceptibility genes on dopaminergic and serotonergic pathways for the framing effect in decision-making. *Social Cognitive and Affective Neuroscience*, 12(9), 1534–1544. <https://doi.org/10.1093/scan/nsx062>
- Guiso, L., Sapienza, P., & Zingales, L. (2010). Civic Capital as the Missing Link. *SSRN Electronic Journal*. <https://doi.org/10.2139/ssrn.1574310>
- He, Q., Xue, G., Chen, C., Lu, Z., Dong, Q., Lei, X., Ding, N., Li, J., Li, H., Chen, C., Li, J., Moyzis, R. K., & Bechara, A. (2010). Serotonin transporter gene-linked polymorphic region (5-HTTLPR) influences decision making under ambiguity and risk in a large Chinese sample. *Neuropharmacology*, 59(6), 518–526. <https://doi.org/10.1016/j.neuropharm.2010.07.008>
- Ibañez, A., de Castro, I. P., Fernandez-Piqueras, J., Blanco, C., & Saiz-Ruiz, J. (2000). Pathological gambling and DNA polymorphic markers at MAO-A and MAO-B genes. *Molecular Psychiatry*, 5(1), 105–109. <https://doi.org/10.1038/sj.mp.4000654>
- Knutson, B., & Bossaerts, P. (2007). Neural antecedents of financial decisions. *Journal of Neuroscience*, 27(31), 8174–8177. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.1564-07.2007>
- Knutson, B., Wimmer, G. E., Kuhnen, C. M., & Winkielman, P. (2008). Nucleus accumbens activation mediates the influence of reward cues on financial risk taking. *NeuroReport*, 19(5), 509–513. <https://doi.org/10.1097/wnr.0b013e3282f85c01>
- Kuhnen, C. M., & Chiao, J. Y. (2009). Genetic determinants of financial risk taking. *PLoS ONE*, 4(2), e4362. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0004362>
- Lancaster, T. M., Linden, D. E., & Heerey, E. A. (2012). COMT val158met predicts reward responsiveness in humans. *Genes, Brain and Behavior*, n/a. <https://doi.org/10.1111/j.1601-183x.2012.00838.x>
- Leković, M. (2020). Behavioral finance as an answer to the limitations of standard finance. *Bankarstvo*, 49(3), 36–76. <https://doi.org/10.5937/bankarstvo20030361>
- Lobo, D. S., Souza, R. P., Tong, R. P., Casey, D. M., Hodgins, D. C., Smith, G. J., Williams, R. J., Schopflocher, D. P., Wood, R. T., el-Guebaly, N., & Kennedy, J. L. (2010). Association of functional

- variants in the dopamine D2-like receptors with risk for gambling behaviour in healthy Caucasian subjects. *Biological Psychology*, 85(1), 33–37. <https://doi.org/10.1016/j.biopsycho.2010.04.008>
- Misal D. M. (2013). A Study of Behavioral Finance and Investor's Emotion in Indian Capital Market. *International Journal of Economics and Business Modeling*, 4(1).
- Moore, G. A., & Neiderhiser, J. M. (2014). Behavioral Genetic Approaches and Family Theory. *Journal of Family Theory & Review*, 6(1), 18–30. <https://doi.org/10.1111/jftr.12028>.
- Nofsinger, J. R. (2022). *The Psychology of Investing* (7th ed.). Routledge.
- Ohara, K., Nagai, M., Suzuki, Y., & Ohara, K. (1998). Low activity allele of catechol-o-methyltransferase gene and Japanese unipolar depression. *NeuroReport*, 9(7), 1305–1308. <https://doi.org/10.1097/00001756-199805110-00009>
- Pérez De Castro, I., Ibañez, A., Saiz-Ruiz, J., & Fernández-Piqueras, J. (2002). Concurrent positive association between pathological gambling and functional DNA polymorphisms at the MAO-A and the 5-HT transporter genes. *Molecular Psychiatry*, 7(9), 927–928. <https://doi.org/10.1038/sj.mp.4001148>
- Perez De Castro, I., Ibañez, A., Torres, P., Saiz-Ruiz, J., & Fernandez-Piqueras, J. (1997). Genetic association study between pathological gambling and a functional DNA polymorphism at the D4 receptor gene. *Pharmacogenetics*, 7(5), 445–448. <https://doi.org/10.1097/00008571-199710000-00001>
- Rabin, M. (2000). Risk aversion and expected-utility theory: A calibration theorem. *Econometrica*, 68(5), 1281–1292. <https://doi.org/10.1111/1468-0262.00158>
- Riba, J., Krämer, U. M., Heldmann, M., Richter, S., & Münte, T. F. (2008). Dopamine agonist increases risk taking but blunts reward-related brain activity. *PLoS ONE*, 3(6), e2479. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0002479>
- Ricciardi, V., & Simon, H. K. (2000). What is behavioral finance? *Business, Education & Technology Journal*, 2(2), 1-9.
- Lobo, D. S., Vallada, H. P., Knight, J., Martins, S. S., Tavares, H., Gentil, V., & Kennedy, J. L. (2007). Dopamine genes and pathological gambling in discordant sib-pairs. *Journal of Gambling Studies*, 23(4), 421–433. <https://doi.org/10.1007/s10899-007-9060-x>
- Sapra, S., Beavin, L. E., & Zak, P. J. (2012). A combination of dopamine genes predicts success by professional wall street traders. *PLoS ONE*, 7(1), e30844. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0030844>
- Sias, R., Starks, L. T., & Turtle, H. J. (2020). Molecular Genetics, Risk Aversion, Return Perceptions, and Stock Market Participation. SSRN Electronic Journal. <https://doi.org/10.2139/ssrn.3670473>
- Smolka, M. N. (2005). Catechol-O-Methyltransferase val158met genotype affects processing of emotional stimuli in the amygdala and prefrontal cortex. *Journal of Neuroscience*, 25(4), 836–842. <https://doi.org/10.1523/jneurosci.1792-04.2005>
- Veeraraghavan, K. (2010). Role of Behavioural Finance-A Study. *International Journal of Enterprise and Innovation Management Studies*, 1(3), 109-112.

- Woolverton, W. (1989). Dopamine receptors and behavior. *Pharmacology Biochemistry and Behavior*, 32(4), 1082. [https://doi.org/10.1016/0091-3057\(89\)90101-9](https://doi.org/10.1016/0091-3057(89)90101-9)
- Zamani, A. G. Genetik tanı yöntemleri. *Türk Toraks Derneği 10. Yıllık Kongresi Bildiri Metinleri Kitabı*, Antalya, 2007.
- Zhong, S., Chew, S. H., Set, E., Zhang, J., Xue, H., Sham, P. C., Ebstein, R. P., & Israel, S. (2009). The heritability of attitude toward economic risk. *Twin Research and Human Genetics*, 12(1), 103–107. <https://doi.org/10.1375/twin.12.1.103>
- Zhong, S., Israel, S., Xue, H., Ebstein, R. P., & Chew, S. H. (2009). Monoamine Oxidase A Gene (MAOA) associated with attitude towards longshot risks. *PLoS ONE*, 4(12), e8516. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0008516>

