

Sağlıklı kişilerde ergenlikten yaşlılığa karar verme davranışı ve yürütücü işlevlerle olan ilişkisi

Decision-making behavior from adolescence to elderly and its relationship with executive functions

Serra Şandor¹

¹Dr. Öğr. Üyesi, İstanbul Kültür Üniversitesi, Psikoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye

ÖZET

Amaç: Sağlıklı bireylerin Iowa Kumar Testi ile ölçülen belirsiz durumlarda karar verme davranışlarının, ergenlik döneminden ileri olgunluk dönemine devam eden yıllar boyunca, yaş ve cinsiyet değişkenlerinin etkileşimine bağlı değişimi kesitsel olarak incelenmiştir. Yürütücü işlevler ve dürtüsellik seviyelerinin karar verme davranışını etkileyebileceği göz önünde bulundurularak, bu değişkenler ile olan ilişkiler de analize katılmışlardır.

Yöntem: Yaşları 13-80 arasında değişen, 157 sağlıklı katılımcının karar verme davranışı IKT ile değerlendirilmiştir. Katılımcılar 13-17, 18-35, 36-60, 60 üzeri olmak üzere 4 farklı yaş grubuna ayrılmışlardır. Yürütücü işlevler, Wisconsin Kart Eşleme Testi, dürtüsellik ise Barratt Dürtüsellik Envanteri ile değerlendirilmiştir.

Bulgular: Gruplar-arası etkiler, cinsiyet ve yaş değişkenlerinin karar verme performansı üzerinde anlamlı etkileri olduğunu göstermiştir. İkili karşılaştırmalar, EYG ve EG'nin IKT toplam puanları arasında EYG lehine anlamlı bir fark olduğunu gösterirken; cinsiyet karşılaştırmalarına bakıldığında erkeklerin kadınlardan anlamlı düzeyde yüksek puanlar aldıkları görülmüştür. Grup-içi etkilere bakıldığında, her grup kendi içinde test boyunca, performanslarını arttırmış olmalarına rağmen, 13-17 ve 60 üzeri yaş grubu, test boyunca puanlarını diğer gruplar kadar arttıramamışlardır. Dürtüsellik ve karar-verme performansı arasında anlamlı bir ilişki bulunmazken; perseveratif hata yüzdesi ile karar verme testindeki toplam net puanları arasında zayıf bir anlamlı korelasyon bulunmuştur. **Sonuç:** Katılımcıların, ergenlik döneminden itibaren genç yetişkinliğe doğru bir artan ve ardından yaşlılığa doğru tekrar düşen karar-verme performansı, belirsiz durumlardaki karar verme davranışının yaşa bağlı olarak, ters U şeklinde bir paterni olduğu gösterilmiştir.

Anahtar Sözcükler: Karar verme, yaşlılık, ergenlik, dürtüsellik, yürütücü işlevler

SUMMARY

Objective: In present study, age related changes in decision-making behavior of healthy participants through the years beginning from adolescence and through later maturity as assessed by Iowa Gambling Test and performance differences between gender and age groups were examined and were compared in a cross-sectional design. Considering the confounding effects of participants' executive functions and their impulsivity levels decision-making performances, the correlations with these variables were also investigated. **Method:** Decision-making behavior of 157 healthy participants with age ranges 13-80 were divided into 4 groups (13-17, 18-35, 36-60, 60 and above). Executive functions were assessed by Wisconsin Card Sorting Test and impulsivity was assessed by Barratt Impulsivity Inventory. **Results:** Between-subjects effects revealed that both gender and age had significant effects on decision-making performance. According to paired comparisons, 18-35 age group had significantly higher total net scores than the 13-17 age group. Male participants had significantly higher total net scores than the female participants. Despite each group increased their IGT scores within themselves throughout the test, 13-17 and 60 above groups did not achieve the levels of other groups' scores. No significant correlations were found between impulsivity and decision-making performance, a weak significant correlation was found between perseverative errors and total net scores of decision-making test. **Discussion:** As expected, an inverted U-shaped developmental pattern of decision-making behavior, which was characterized by an increase in performance that became evident in adolescence and proceeds through early adulthood and which was subsequently followed by a decrease in performance through late maturity was determined in this study.

Key Words: Decision-making, adolescence, elderly, impulsivity, executive functions

(*Klinik Psikiyatri* 2018;21:290-300)

DOI: 10.5505/kpd.2018.28291

GİRİŞ

Karar verme davranışı kişinin geçmiş deneyimleri aracılığıyla kazandığı bilgilerini, belirli bir andaki duyusal ve emosyonel bilgi ile bütünleştirdiği, kar/zarar analizi, sonuçları öngörme gibi farklı bilişsel süreçleri de gerçekleştirdiği ve olası tepkiler arasından uygun olanı seçtiği karmaşık bir işlemdir. Sıradan bir günde insanlar sabah kaçta uyanacakları, ne giyecekleri, okulda veya işyerinde ne yapacakları gibi farklı pek çok konuya dair kararlar alırlar. Bu kararlar, içerikleri ve duruma özgü önem seviyeleri bakımından birbirlerinden farklı olmalarına rağmen, ortak bir bilişsel altyapıyı paylaşmaktadırlar. Yaşamın farklı alanlarında başarılı olmak, bu bilişsel süreçlerin sonunda ortaya konulan davranışların sonuçlarına bağlıdır. Belirsiz durumlardaki karar verme davranışının, kişiye fayda getirecek bir şekilde sonlanabilmesi, karşılaşılan durum ile geçmiş deneyimlerin karşılaştırılmasına, alınacak olan karar ile ilgili kar/zarar analizlerinin doğru yapılmasına bağlıdır (1). Gündelik yaşamda, farklı demografik özelliklere sahip kişilerin, karar verme davranışlarındaki farklılaşma son yıllarda deneysel olarak da gösterilmiştir. Özellikle yaşlı ve genç kişilerin karar verme davranışlarını Iowa Kumar Testi (IKT) performansları üzerinden karşılaştıran çalışmalar bulunmaktadır. Örneğin Carvalho, Cardoso, Shneider-Bakos, Kristensen, ve Fonseca (2), yaşlılar ve genç yetişkinlerin IKT performanslarını karşılaştırdıkları bir çalışmada, testten alınan toplam net puanları bakımından yaş grupları arasında anlamlı bir farklılık olmadığını fakat testin ilk bloğunda yaşlı grubun, genç gruba kıyasla daha yüksek puanlar aldıklarını ortaya koymuşlardır. Lamar ve Resnick (3) de benzer şekilde, IKT performansında yaşa bağlı fark olmadığını ama yaş gruplarının test boyunca sergiledikleri öğrenme eğrileri arasında anlamlı bir fark olduğunu bulmuşlardır.

Sağlıklı kişilerde, karar verme davranışının yanı sıra diğer bilişsel işlevlerin de özellikle yaşa bağlı olarak değiştiği bildirilmiştir. Çalışmalar, yaşlılıkta semantik bellek, dil becerileri gibi bazı bilişsel işlevlerin korunmasına rağmen, çalışma belleği, yürütücü işlevler, dikkat ve bilgi işleme hızı gibi işlevlerde azalma olduğuna dair bulgular ortaya koymuşlardır (4). Özellikle herhangi bir nörolojik

hastalık ve psikiyatrik bozukluğa sahip olmayan yaşlı kişiler ile gerçekleştirilen çalışmalar, bu yaş grubunun, yürütücü işlevler başta olmak üzere frontal loblar ve bağlantılı beyin yapıları ile ilişkili bilişsel işlevleri ölçen testlerde, genç ve yetişkin gruba göre daha kötü performans gösterdiklerini ortaya koymuştur (5,6). Yaşlı grubun yanı sıra, karar verme davranışını incelemenin önem kazandığı bir diğer yaş grubu ise fiziksel şiddet ve yaralanmaların sık görüldüğü, uygunsuz davranışlarda bulunma ile heyecan aramanın arttığı, risk alma davranışı ile karakterize olan ergenlik döneminde bulunan kişilerin oluşturduğu yaş grubudur (7,8).

Karar verme davranışının prefrontal korteksin özellikle ventromedial prefrontal korteks (VMPFK) ve orbitofrontal korteks (OFK) alanları ile ilişkili olduğu ve emosyonel geribildirim süreçleri ile yönlendirildiği, öte yandan yürütücü işlevlerin dorsolateral prefrontal korteks (DLPFK) ile ilişkili olduğu, dolayısıyla karar verme ve yürütücü işlevlerin anatomik olarak birbirlerine yakın PFK alanları ile ilişkili olsa da, birbirlerinden bağımsız oldukları bildirilmiştir (9). Ancak karar verme davranışı ve yürütücü işlevler arasındaki ilişki çoğunlukla klinik örneklerde incelenmiş ya da çalışmalarda yer alan kontrol gruplarında bu iki değişken arasındaki ilişki incelenmemiştir (10).

Bu çalışmanın amacı; ergenlik döneminden başlayarak, yaşlılık dönemine kadar farklı dört yaş grubundaki sağlıklı kişilerde karar verme davranışı açısından fark olup olmadığını, her yaş grubu için karar verme davranışı ve yürütücü işlevler arasında ilişki bulunup bulunmadığının ve ergenlik döneminde olan kişilerde karar verme davranışı ile dürtüsellik arasındaki ilişkinin incelenmesidir. Bu çalışmanın hipotezleri: (1) IKT performansı yaş grupları arasında farklılaşır ve performans önce artıp yaşlılıkla birlikte azalır (ters U), (2) IKT performansı, yürütücü işlevlerden ve dürtüsellik seviyesinden bağımsızdır (3) yetişkin yaş grubunda erkeklerin IKT performansı kadınlarınkinden yüksektir.

YÖNTEM

Örneklem

Çalışmanın örneklemini yaşları 13-80 arasında değişen, 87 kadın ve 70 erkek olmak üzere toplam 157 katılımcıdan oluşmaktadır. Katılımcılar toplum içerisinde yaşayan ve çalışma konusunda aydınlatılıp, araştırmaya katılmayı kabul eden kişilerden oluşmaktadır. Katılımcılara, İstanbul ilinde, kolay erişilebilir örnekleme yöntemi ile araştırmayla ilgili bilgi veren el broşürleri aracılığıyla ve araştırmadan kulaktan kulağa haberdar olmaları sağlanarak ulaşılmıştır. On sekiz yaşından küçük katılımcıların çalışmaya katılabilmeleri için ailelerinden yazılı onay alınmış ve bilgileri katılımcıların aileleri tarafından sağlanmıştır. Herhangi bir nörolojik hastalığa ya da psikiyatrik bozukluğa sahip olma, sürekli olarak psikiyatrik ya da nörolojik ilaç kullanımı, bilişsel işlevleri etkileyebilecek herhangi bir bedensel hastalığı ve kafa travması geçmişi olma özelliklerinden en az bir tanesinin varlığında çalışmaya dahil edilmemişlerdir. Altmış yaş ve üzeri katılımcıların bilişsel işlevleri Standardize Mini Mental Testi ile değerlendirilmiş ve bu testte 24 ve altı puan alan katılımcılar, çalışmaya dahil edilmemişlerdir (13). Altmış yaş ve üzeri olan katılımcıların testlerdeki performanslarının, bilgisayar kullanma bilgilerinden etkilenmemeleri adına, uygulama başlamadan önce kendilerinden bilgisayar faresini kullanmaları istenmiş ve tüm katılımcıların testleri uygulayabileceklerinden emin olunmuştur.

Veri Toplama Araçları

Sosyo-demografik Veri Formu: Araştırmacı tarafından hazırlanan sosyo-demografik veri formu ile katılımcıların yaş, cinsiyet, eğitim durumu (en son bitirilen okul ya da sınıf ya da halen devam edilen okul ya da sınıf), el baskınlığı ve mesleki bilgileri toplanmıştır. Bu form ile ayrıca, katılımcıların herhangi bir nörolojik hastalık, dahili hastalık ya da psikiyatrik bozukluğa sahip olup olmadıkları, eğer bunlardan bir tanesi mevcut ise tam olarak ne olduğu ve ne kadar süredir devam ettiği, belirtilenlerin dışında herhangi bir sağlık sorununun varlığı, mevcut bir hastalık var ise tedavi görüp görmediği ve eğer tedavi gördüyse ne tür bir tedavi olduğu,

herhangi bir ilaç kullanıp kullanmadığı, varsa ne kadar süredir kullandığı, geçirdiği ciddi bir kaza olup olmadığı ve bilinç kaybı yaşayıp yaşamadığı, önemli bir ameliyat geçirip geçirmediği ve varsa ne tür bir ameliyat olduğu gibi sağlık durumuna ilişkin bilgileri ve okuma yazma bilip bilmedikleri sorulmuştur.

Iowa Kumar Testi: VMPPK hasarlı kişilere özgü bilişsel işlev bozukluklarını değerlendirebilmek amacıyla geliştirilen Iowa Kumar Testi (IKT) belirsiz durumlarda karar verme davranışının deneysel olarak ölçüldüğü çalışmalarda en sık kullanılan nöropsikolojik testtir (11). Tüm katılımcılara IKT'nin bilgisayar versiyonunun Türkçe uyarlaması uygulanmıştır (11, 21). IKT'de katılımcılar A, B, C ve D kartlarının yer aldığı, oyunun başlangıcında kendilerine verilen 2000 Türk Lirası (TL) borç paranın ve oyun ilerledikçe kazanç ve kayıplarına göre değişen toplam para miktarlarının gösterildiği bir bilgisayar ekranının karşısına otururlar. Katılımcılardan bilgisayarın faresini kullanarak, ekranda yer alan kartların herhangi birinden seçim yapmaları istenir. Katılımcıya, test boyunca toplamda kaç kart seçeceği ve yaptığı her seçimden sonra ne kadar para kazanıp, kaybedeceği bilgisi verilmez. A ve B kartlarından yapılan her seçim 100 TL, C ve D kartlarından yapılan her seçim ise 50 TL kazandırır. A kartından yapılan 10 seçimden 5'i, 35-150 TL arasında değişen miktarlarda bir kayba neden olurken; B kartından yapılan 10 seçimden bir tanesi 1250 TL'lik bir kayba neden olur. C kartından yapılan 10 seçimin 5'i, 25-75 TL arasında değişen miktarlarda bir kayba neden olurken; son olarak, D kartından yapılan 10 seçimden 5'i 250 TL para kaybına neden olur. Toplamda bakıldığında, yüksek ödül getiren kartlar (A ve B) daha yüksek miktarlarda para kaybına yani cezaya neden olurlarken (her 10 denemede toplam 250 TL kayıp), düşük ödül getiren kartlar (C ve D) daha düşük miktarlarda cezaya neden olmaktadır (her 10 denemede 250 lira kazanç). Bu nedenle, testte başarılı bir performans için C ve D kartlarından (avantajlı kartlar) yapılan seçim sayısının, A ve B kartlarından (dezavantajlı kartlar) daha fazla olması gerekmektedir. Her kart seçiminden sonra kazanılan ve/veya kaybedilen para miktarı ekranda gösterilir ve toplam para miktarı, testi uygulayan kişi ve katılımcı tarafından ilgili göstergeden takip edilebilir. Katılımcılara oyun boyunca kartlardan

seçim yapmaları ve oyunun amacının mümkün olduğunca çok para kazanmak ve mümkün olduğunca az miktarda para kaybetmek olduğu söylenir. Test boyunca C ve D kartlarından yapılan toplam seçim sayısından, A ve B kartlarından yapılan toplam seçim sayısı çıkarılarak toplam net skor hesaplanır. Aynı işlem, testin her 20 seçimlik 5 bloğu için de ayrıca hesaplanarak toplam 6 adet net skor elde edilir [(C'+D')-(A'+B')].

Wisconsin Kart Eşleme Testi: WKET'nin Türkiye standardizasyon ve normatif veri çalışmaları Bilişsel Potansiyeller için Nöropsikolojik Test (BİLNOT) Bataryası çalışmaları kapsamında gerçekleştirilmiştir (22). Bu çalışmada, verileri hesaplamadaki kullanım kolaylığı nedeniyle, WKET'nin İstanbul Üniversitesi Nöroloji Anabilim Dalı, Nöropsikoloji Laboratuvarında kullanılan bilgisayarlı versiyonu kullanılmıştır. Testin bilgisayarlı versiyonu verilerin doğru bir biçimde puanlanabilmesi bakımından kullanım kolaylığı sağlamaktadır. Literatürde WKET'nin bilgisayarlı versiyonu kullanılarak gerçekleştirilen çalışmalar yer almaktadır (23). Bu versiyonda, WKET'nin farklı şekil, sayı ve renk içeren dört adet uyarıcı kartı ve deste halinde üst üste bulunan tepki kartları bilgisayar ekranında gösterilmektedir. Hedef ve tepki kartlarının üzerinde farklı renklerde (kırmızı, yeşil, mavi, sarı), farklı miktarlarda (bir, iki, üç ya da dört) farklı şekiller (yıldız, üçgen, daire, artı) bulunmaktadır. Katılımcıdan ekrandaki uyarıcı kartı, hedef kartlardan biri ile eşleştirmesi istenir. Bu eşleşmeden sonra katılımcılara doğru ya da yanlış olarak sözlü geribildirim verilir. Testteki kurallar renk, şekil ve miktar özelliklerinin sırası ile gitmektedir. Eğer katılımcı bir kurala uygun olarak 10 doğru eşleştirme yaparsa, kural otomatik olarak değişir ve bir sonraki kural geçerli olur. WKET'nin perseverasyon faktörü altında perseverasyon sayısı, toplam perseverasyon yüzdesi, toplam hata sayısı ve tamamlanan kategori puanları yer almaktadır ve bu puanların özellikle dorsolateral prefrontal korteks işlevlerinden olan yürütücü işlev performansını ortaya koyduğu düşünülmektedir (24). Bu nedenle çalışmanın analizlerine belirtilen bu alt puanlar dahil edilmişlerdir.

Barratt Dürtüsellik Ölçeği-11 (BDÖ-11): BDÖ-11, Barratt tarafından 1959 yılında geliştirilmiştir (25). 30 maddeden oluşan formun Türkiye geçerlilik ve

güvenilirlik çalışması Güleç ve ark. (26) tarafından gerçekleştirilmiştir. Ayrıca ölçeğin ergen örneklem grubunda da uygulamasında da geçerli ve güvenilir olduğuna dair çalışmalar bulunmaktadır (27,28). Her madde nadiren/hiçbir zaman ile her zaman/hemen her zaman yanıtları arasındaki ifadeler karşılık gelen 4'lü bir Likert ölçeği ile değerlendirilir. Ölçeğin Plan Yapmama (PY), Motor Dürtüsellik (MD) ve Dikkatte Dürtüsellik (DD) şeklinde 3 alt ölçeği vardır.

İşlem

Farklı yaş grupları arasındaki karar verme performansı farklılıklarını belirlemek amacıyla, katılımcılar öncelikli olarak Havighurst'un Yaşam Boyu Gelişim Kuramı'nda (1972) belirtilen yaş aralıkları referans alınarak 4 farklı gruba ayrılmışlardır. Buna göre 13-17 yaş aralığındaki katılımcılar ergenlik grubunu (EG), 18-35 yaş aralığındaki katılımcılar erken yetişkinlik grubunu (EYG), 36-60 yaş aralığındaki katılımcılar yetişkinlik grubunu (YG) ve 60 yaşın üzerindeki katılımcılar ise ileri olgunluk grubunu (İOG) oluşturmuşlardır (29). Katılımcılardan ilk olarak araştırmacı tarafından hazırlanan sosyo-demografik veri formunu doldurmaları istenmiş ve formdan elde edilen bilgilere göre çalışmaya dahil olma kriterlerine uyan katılımcılara daha sonra sırasıyla İKT, WKET ve BDÖ-11 uygulanmıştır. Uygulamaların tamamı araştırmacı S.Ş. tarafından gerçekleştirilmiştir.

İstatistiksel Analiz

Katılımcılardan elde edilen verilerin parametrik testler ile analiz edilebilmesi amacıyla öncelikli olarak normallik ve varyansların homojenliği test edilmiş ve verilerde uç değerlere sahip olan katılımcıların olup olmadığı belirlenmiştir. Yapılan analiz sonucunda uç değerlere sahip 4 katılımcı sonraki analizlerin dışında bırakılmışlardır ve basıklık ve çarpıklık değerleri dikkate alınarak (-1.5 ve +1.5 değerleri arasında) değerlendirilen normallik test sonuçlarına göre tüm verilerin normal dağıldığı görülmüştür (30). Üç yaş grubu arasındaki eğitim yılı farkını incelemek amacıyla tek yönlü ANOVA testi, her bir yaş grubundaki erkek ve kadın katılımcıların yaşları arasındaki fark ise bağımsız örneklemler t testi ile incelenmiştir.

Belirlenen yaş ve cinsiyet gruplarında, İKT toplam puanından alınan farklılıkları belirlemek ve her bir grubun test boyunca her bir 20 seçimlik bloktan alınan net puanlarının zaman içindeki değişimini incelemek amacıyla karışık-desen ANOVA testi uygulanmıştır. Cinsiyet ve yaş grupları arası faktörler olarak, blok ise grup içi faktör olarak modele eklenmiştir. Mauchly küresellik varsayımının sağlanmadığı (Mauchly $W=0.507$, $p<0.01$) durumlarda, grup içi etkilerin serbestlik derecesi Greenhouse Geisser F testine göre düzeltilmiştir. İKT'den alınan net puanlar ve BDÖ-11'den alınan puanlar arasındaki ilişkiyi incelemek için öncelikle, BDÖ-11 puanlarının cinsiyet ve yaş grupları arasında farklılık gösterip göstermediğini belirlemek amacıyla çok yönlü varyans analizi uygulanmıştır. İKT toplam net skoru ile BDÖ-11 puanları arasındaki ilişki ise her bir BDÖ-11 alt ölçeği puanı için ayrı ayrı Pearson Korelasyon analizi uygulanarak incelenmiştir.

BULGULAR

Demografik Bulgular: Dört yaş grubuna dahil olan katılımcıların cinsiyete göre yaş ortalamaları arasında anlamlı fark bulunmamıştır. EG'deki erkek katılımcıların yaşlarının ortalama ve standart sapma (Ort±SS) değerleri $15.47±1.71$; kadınlarınki ise $15.84±1.83$ 'dür ($t(36)=-.64$, $p=.52$). EYG'deki erkek katılımcıların yaşlarının Ort±SS değerleri $22.87±4.24$, kadınlarınki ise $21.70±3.53$ 'dür ($t(46)=-.99$, $p=.32$). YG'deki erkek katılımcıların yaşlarının Ort±SS değerleri

$45.54±7.92$, kadınlarınki ise $47.17±7.47$ 'dir ($t(46)=-.72$, $p=.47$). Son olarak İOG'deki erkek katılımcıların yaş Ort±SS değerleri $65.75±6.91$, kadınlarınki ise $69.92±6.52$ 'dir ($t(22)=-1.51$, $p=.14$). EG katılımcılarının tamamı ortaokul son sınıf ve lise eğitimine devam eden öğrencilerden oluşmaktadır. Grupların eğitim yıllarını dengelemek amacıyla, diğer üç gruba eğitim yılı en az 8 ve üzeri olan katılımcılar dahil edilmiştir. EYG katılımcılarının 35 tanesi üniversite eğitime devam eden öğrencilerden oluşmaktadır. EYG, YG ve İOG'deki katılımcıların 84'ü ise eğitimlerini tamamlamışlardır (eğitim yılları $X±SS$: $10.61±1.70$; $10.76±2.08$; $10.58±1.86$ sırasıyla) ve bu katılımcıların yaş gruplarına göre eğitim yılları arasında anlamlı bir fark bulunmamıştır ($F_{(2,83)}=.079$, $p=.92$) (Tablo 1).

Yaş ve cinsiyete göre İKT performansı: Gruplar arası etkilere bakıldığında, yaş faktörünün ($F_{(3,149)}=3.61$, $p=0.01$, $\eta^2=0.07$) ve cinsiyet faktörünün İKT toplam net puanları üzerinde anlamlı bir etkisi ($F_{(1,149)}=8.76$, $p=0.004$, $\eta^2=0.06$) olduğu; cinsiyet ve yaş etkileşiminin ise anlamsız olduğu görülmüştür ($F_{(3,149)}=0.62$, $p=0.61$, $\eta^2=0.01$). Bonferroni düzeltmesi ile yapılan ikili karşılaştırmalara bakıldığında, yaş faktörü için; EYG toplam net puanının, EG'den anlamlı derecede yüksek olduğu bulunmuştur ($p<0.01$). Diğer yaş gruplarının İKT toplam net puanları arasında ise anlamlı fark bulunmamıştır. Cinsiyet faktöründe ise erkeklerin İKT toplam net puanlarının kadınlarınkine kıyasla anlamlı seviyede yüksek olduğu görülmüştür ($p<.01$).

Tablo 1. Katılımcıların Demografik ve Davranışsal Özellikleri

Yaş Grubu	Cinsi yet	N	Yaş (X±S)	WKET-1 (X±S)	WKET-2 (X±S)	WKET-3 (X±S)	WKET-4 (X±S)	BDÖ-PY (X±S)	BDÖ-MD (X±S)	BDÖ-DD (X±S)
13-17	Kadın	19	15.84±1.83	4.37±0.95	17.29±5.54	18.21±4.61	2.79±1.84	16.21±1.96	19.84±3.4	24±3.63
	Erkek	19	15.47±1.71	4.58±0.83	18.88±5.8	19.63±5.3	2.63±1.73	14.47±2.09	20.26±1.8	24.79±4.1
18-35	Kadın	33	21.70±3.53	4.85±0.71	19.26±3.17	17.21±6.27	2.70±1.35	16.24±2.85	18.12±2.8	22.18±2.7
	Erkek	15	22.87±4.24	4.4±0.91	18.68±4.96	17±5.27	2.47±1.45	16.47±3.04	18.87±3.1	23.6±3.7
36-60	Kadın	23	47.17±7.48	4.83±0.88	16.96±4.12	18.87±5.97	2.52±1.53	17.17±4.41	19.22±4.8	23.39±4.3
	Erkek	24	45.54±7.92	4.79±1.14	18.74±4.62	19.79±8.75	2.62±1.83	15.54±2.81	19.42±3.7	23.71±4.3
60 üzeri	Kadın	12	69.92±6.52	4.75±0.75	18.40±3.88	22.08±8.42	1.67±0.49	15.5±3.94	19.08±4.5	22.92±5.4
	Erkek	12	65.75±6.91	4.92±0.79	17.20±5.34	18.42±8.82	2.33±2.18	16.33±2.91	18.25±1.9	22.33±4.3

WKET-1: Wisconsin Kart Eşleme Testi Tamamlanan Kategori Puanı, **WKET-2:** Wisconsin Kart Eşleme Testi Perseverasyon Hata Yüzdesi Puanı, **WKET-3:** Wisconsin Kart Eşleme Testi Perseverasyon Sayısı, **WKET-4:** Wisconsin Kart Eşleme Testi Kurulumu Sürdürmede Başarısızlık Puanı. **BDÖ-PY:** Barrat Dürtüsellik Envanteri Plan Yapmama Puanı, **BDÖ-MD:** Barrat Dürtüsellik Envanteri Motor Dürtüsellik Puanı, **BDÖ-DD:** Barrat Dürtüsellik Envanteri Dikkatte Dürtüsellik Puanı.

Tablo 2. Cinsiyet ve Yaş Gruplarına Göre İKT'de Blok Net Skorları ile Toplam Net Skorların Ortalama ve Standart Sapmaları

Yaş Grubu	Cinsiyet	N	İKT-1 (X±S)	İKT-2 (X±S)	İKT-3 (X±S)	İKT-4 (X±S)	İKT-5 (X±S)	İKT Toplam (X±S)
13-17	Kadın	19	-2.95±4.41	-2.11±5.22	0±6.39	-1.26±4.12	1.16±6.01	-5.16±18.58
	Erkek	19	-1.89±4.59	-0.32±2.02	1.26±2.33	1.26±4.38	2.21±5.81	2.53±9.74
18-35	Kadın	33	-1.45±4.01	-0.18±3.61	2.18±4.07	3.15±5.02	2.39±4.34	6.09±8.3
	Erkek	15	0.4±4.79	1.20±3.76	0.27±3.91	2.67±3.43	3.60±4.54	10.40±8.14
36-60	Kadın	23	-6.3±5.25	-2.61±4.99	2.57±4.24	1.22±4.55	4.13±4.89	-0.17±10.84
	Erkek	24	-3.67±4.51	-0.75±4.59	2.21±3.53	3.88±4.41	2.54±7.36	5.88±8.39
60 üzeri	Kadın	12	-3.17±7.25	-3.0±6.46	-0.17±5.01	-1.25±6.34	1.67±5.83	-5.67±22.41
	Erkek	12	-4.5±5.97	-1.33±4.92	3.33±5.21	2.17±4.38	4.50±4.91	2.67±12.19

İKT-1: İKT birinci blok net puanı, İKT-2: İKT ikinci blok net puanı, İKT-3: İKT üçüncü blok net puanı, İKT-4: İKT dördüncü blok net puanı, İKT-5: İKT beşinci blok net puanı.

İKT performansında 5 blok boyunca net skorlardaki değişim etkisi anlamlı bulunmuş ($F_{(2,93,436,67)}=36.11$, $p<0.01$, $\eta^2=0.19$), yaş ve blok etkileşimi anlamlı bulunmuş ($F_{(8,792,436,67)}=2.58$, $p=.007$, $\eta^2=0.05$) fakat blok ve cinsiyet etkileşimi ve blok, cinsiyet ve yaş etkileşimi anlamsız bulunmuştur (sırasıyla $F_{(2,436)}=2.12$, $p=0.09$, $\eta^2=0.01$; $F_{(8,436)}=0.81$, $p=0.6$, $\eta^2=0.01$) (Şekil 2).

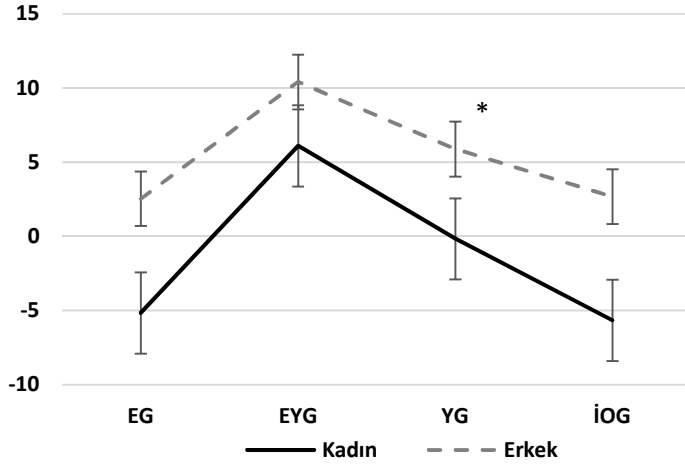
Her bir bloktan alınan net skorların ikili karşılaştırmalarına bakıldığında, birinci blokta EG'nin EYG'den ve YG'nin de EYG'den anlamlı olarak düşük puan aldığı görülmüştür (sırasıyla $p=0.01$, $p=0.01$). İkinci ve üçüncü blok net skorlarına bakıldığında hiçbir yaş grubu arasında farklılık bulunmazken, dördüncü blok net skorlarında EG, EYG'ye kıyasla anlamlı derecede düşük puan almıştır ($p=0.02$). Son blok yani beşinci bloğa bakıldığında ise, hiçbir yaş grubu arasında anlamlı

Tablo 3. WKET Puanları, BDÖ Alt Ölçek Puanları ve İKT Toplam Net Skorları Arasındaki İlişki

		WKET-1	WKET-2	WKET-3	WKET-4	İKT Toplam Net Skor	BDÖ-PY	BDÖ-MD	BDÖ-DD
WKET-1	P	1	-	-	-	-	-	-	-
	p								
	N	157	-	-	-	-	-	-	-
WKET-2	P	-0.05	1	-	-	-	-	-	-
	p	0.53							
	N	157	157	-	-	-	-	-	-
WKET-3	P	-0.07	0.18	1	-	-	-	-	-
	p	0.37	0.02						
	N	157	157	157	-	-	-	-	-
WKET-4	P	-0.16	0.02	0.01	1	-	-	-	-
	p	0.03*	0.77	0.81					
	N	157	157	157	157	-	-	-	-
İKT Toplam Net Skor	P	-0.11	0.16*	0.02	-0.07	1	-	-	-
	p	0.18	0.04	0.78	0.34				
	N	157	157	157	157	157	-	-	-
BDÖ-DD	P	-0.07	-0.05	0.05	-0.09	-0.02	1	-	-
	p	0.35	0.51	0.52	0.23	0.81			
	N	157	157	157	157	157	157	-	-
BDÖ-MD	P	-0.13	-0.11	0.08	-0.16*	0.02	0.49**	1	-
	p	0.09	0.17	0.27	0.03	0.79	0.00		
	N	157	157	157	157	157	157	157	-
BDÖ-PY	P	-0.01	-0.04	0.24**	-0.13	-0.06	0.39**	0.42**	1
	p	0.05	0.57	0.002	0.09	0.44	0.00	0.00	
	N	157	157	157	157	157	157	157	157

WKET-1: Wisconsin Kart Eşleme Testi Tamamlanan Kategori Puanı, WKET-2: Wisconsin Kart Eşleme Testi Perseverasyon Hata Yüzdeleri Puanı, WKET-3: Wisconsin Kart Eşleme Testi Perseverasyon Sayısı, WKET-4: Wisconsin Kart Eşleme Testi Kurulumu Sürdürmede Başarısızlık Puanı. BDÖ-PY: Barrat Dürtüsellik Envanteri Plan Yapmama Puanı, BDÖ-MD: Barrat Dürtüsellik Envanteri Motor Dürtüsellik Puanı, BDÖ-DD: Barrat Dürtüsellik Envanteri Dikkatte Dürtüsellik Puanı. * $p<0.05$, ** $p<0.01$

Şekil 1. Farklı yaş gruplarında cinsiyete göre İKT toplam net skorlarının ortalama ve standart sapmaları



Şekil 1. EG'da [erkek (Ort \pm SS=2.53 \pm 9.74) ve kadın (Ort \pm SS=-5.16 \pm 18.58)], EYG'de [erkek (Ort \pm SS=10.4 \pm 8.14) ve kadın (Ort \pm SS=6.09 \pm 8.3)] ve İOG'de [erkek (Ort \pm SS=2.67 \pm 12.19) ve kadın (Ort \pm SS=-5.67 \pm 22.41)] İKT toplam net skorları arasında cinsiyete bağlı fark bulunmazken, YG'de erkek katılımcılar (Ort \pm SS=5.88 \pm 8.39) kadın katılımcılardan (Ort \pm SS=-0.17 \pm 10.84) anlamlı seviyede yüksek İKT net skorlarına sahiptirler. * p <0.05 (EG: Ergen Grup, EYG: Erken Yetişkinlik Grubu, YG: Yetişkin Grup, İOG: İleri Olgunluk Grubu)

fark bulunmamıştır (Tablo 2).

İKT puanları ve BDÖ-11 puanları arasındaki ilişki: Cinsiyet ve yaş sabit faktörler, BDÖ-DD, BDÖ-MD ve BDÖ-PY puanları bağımlı değişkenler olarak modele eklenmiştir. Cinsiyet, yaş ve cinsiyet ile yaş etkileşiminin BDÖ-11 alt ölçeklerinden alınan puanlar üzerinde anlamlı bir etkisi olmadığı bulunmuştur (etkileşim için sırasıyla BDÖ-DD, BDÖ-MD, BDÖ-PY ($F_{(3,156)}=1.52$, $p=0.21$, $2=0.03$; $F_{(3,156)}=0.27$, $p=0.84$, $\eta^2=0.006$; $F_{(3,156)}=0.34$, $p=0.79$, $\eta^2=0.007$).

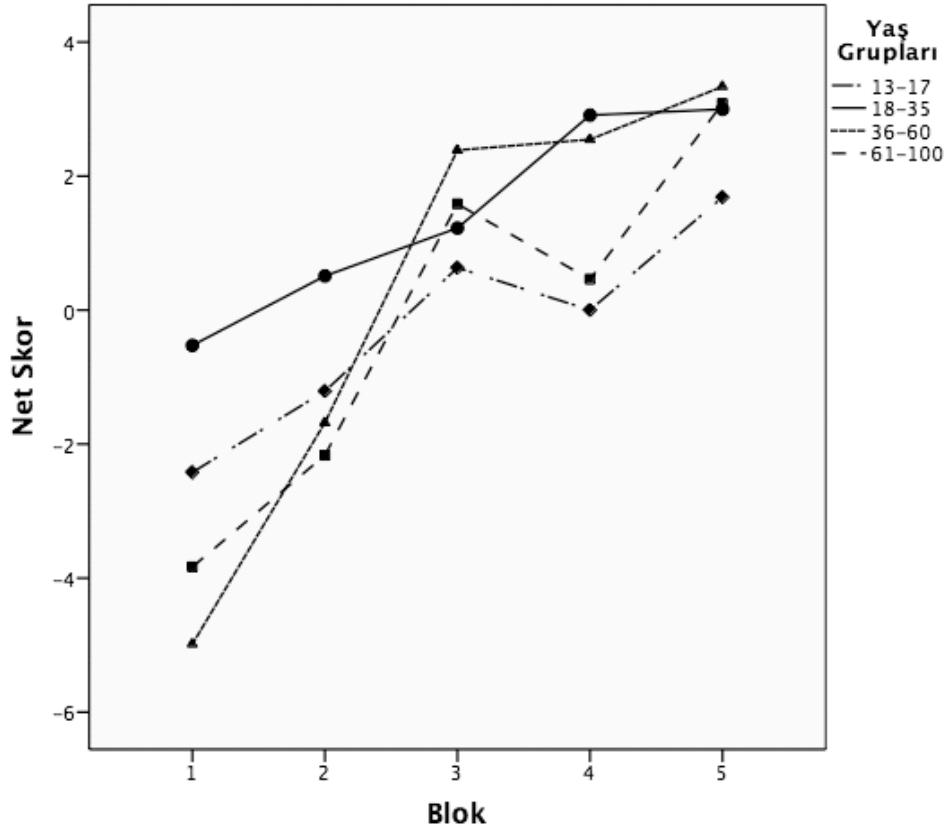
Korelasyon analizi İKT toplam net skoru ile her bir BDÖ-11 alt ölçeğinden alınan puanlar arasında anlamlı bir ilişki olmadığını göstermiştir.

İKT ve yürütücü işlevler arasındaki ilişki: WKET tamamlanan kategori, WKET perseverasyon hata yüzdesi, WKET perseverasyon sayısı, WKET kurulumu sürdürmede başarısızlık puanlarının yaş ve cinsiyet değişkenlerine göre farklılıkları Çok Yönlü Varyans Analizi ile test edilmiş ve yaş ve cinsiyet etkisi anlamlı bulunmamıştır (tüm değişkenler için $p>0.05$). Belirtilen WKET parametreleri ve İKT toplam net puanı arasındaki ilişki Pearson

Korelasyon Analizi ile incelenmiş ve sadece WKET perseverasyon hata yüzdesi ile İKT toplam net skor arasında düşük seviyede pozitif yönde anlamlı bir ilişki bulunmuştur ($p<0.05$, diğer tüm korelasyonlar için $p>0.05$) (Tablo 3).

TARTIŞMA

Çalışmamızda karar verme davranışı performansının, ergenlikten yetişkinliğe doğru olan dönemde giderek arttığı ancak yaşlılık ile beraber azaldığı saptanmıştır. Yaşlı ve genç yetişkinlerin karar verme davranışı performansları karşılaştırıldığında, yaşlıların anlamlı olarak düşük puanlar aldığı bildirilmiştir (5,31,32). Ayrıca yaşları 5-89 arasında değişen büyük bir örneklem grubu ile yapılan çalışmada, karar verme performansında çocukluktan yetişkinliğe doğru bir artış olduğu, ardından yaşlılıkla beraber bu performansın düşüşe geçtiği gösterilmiştir (33). Çocuklar ve ergenler ile gerçekleştirilen çalışmalarda da yaş ile beraber karar verme davranışının geliştiği saptanmıştır (16,34,35, 36). Ergenlik, risk alma davranışının en sık görüldüğü dönemdir ve ergenlerde risk alma davranışının sık görülmesi ödüle duyarlılık ile açıklanmaya çalışılmaktadır. Ödül sistemi ile ilişkili en



Şekil 2. Farklı yaş gruplarında 5 blok boyunca İKT net skorlarının değişimi

önemli yapılardan olan ventral striatum (özellikle nukleus akumbens), karar verme davranışı ile ilgili olan OFK ve zarardan kaçınma davranışı ile ilgili olan VMPFK'den önce gelişmesi, ergenlerin ödüle daha duyarlı olmasına neden olmaktadır (37,38). Bu nedenlerle ergenlerin riskli olduğu halde daha fazla ödül getiren karar verme davranışlarını gösterme eğiliminde oldukları ileri sürülmektedir.

İleri olgunluk grubunun karar verme davranışında gözlemlenen farklılık ise yaşlılık döneminde ortaya çıkan bilişsel bozulmaları prefrontal alandaki nöral bağlantıların azalmasına bağlayan frontal lob hipotezi ile açıklanmaya çalışılmıştır (39). İOG'deki katılımcılar, karar verme testinin ilerleyen bloklarında öğrenme eğrisi göstermişler ve test ilerledikçe daha avantajlı seçimlerde bulunmuşlardır. Ancak EYG ve YG gruplarındaki katılımcıların karar verme performanslarına ulaşamamışlardır. Bu tür bir karar verme biçimi, ergenlik dönemindekinden farklıdır. Ergenlik dönemindeki katılımcılar karar verme performanslarını bu seviyede arttıramamışlardır. Sağlıklı İOG'de görülen bu öğrenme örüntüsü, yaşlı ve hastalığı

olan kişilerde görülmemektedir (6).

Karar verme testinde, katılımcıların gerçekleştirdikleri her bir seçimden sonra kendilerine verilen geribildirimlerden yararlanarak avantajlı ve dezavantajlı olan seçimleri ayırt edebilmeyi öğrenmeleri ve buna bağlı olarak da performanslarını test boyunca arttırmaları beklenmektedir. Bu öğrenme etkisinin karar verme performansına henüz yansımadağı başlangıç seçimlerinde EG'nin, EYG'den daha dezavantajlı seçimler yaptığı; YG'nin ise, İOG'deki katılımcılardan daha avantajlı seçimler yaptıkları görülürken; EG'nin öğrenme etkisinin görülmeye başladığı ilerleyen seçimlerde de EYG'deki katılımcılara kıyasla dezavantajlı seçimlerini sürdürdükleri görülüyor. Bu bulgu, ergenlik dönemindeki artmış riskli davranışı doğrular niteliktedir. İKT'nin başlangıcında yapılan seçimler sonuçları bakımından tamamen belirsizlerken, testin ilerleyen aşamalarındaki seçimler risklidirler.

Bu bulguları, çalışmanın diğer araştırma soruları olan İKT performansının dürtüsellik ve yürütücü

işlevler ile olan ilişkisini de ele alarak yorumlamak daha doğru olacaktır. Beklenildiği üzere, karar verme davranışı tek bir istisna dışında, bu iki bilişsel işlev ile hiç bir yaş grubunda ilişkili çıkmamıştır. Çalışmamızdaki sağlıklı katılımcıların dürtüsellik ve yürütücü işlev puanları normatif değerlerden sapma göstermediğinden, bu işlevlerin karar verme performansını etkilemeleri beklenmemiştir. Yapılan çalışmalar perseverasyon sayısı ile İKT net puanları arasında negatif yönde bir ilişki olduğunu göstermiş (40) ve bu bulgunun da, bilişsel esneklik ve karar verme performansı arasındaki ilişkinin bir kanıtı olduğu düşünülmüştür. Bu çalışmada ise iki değişken arasındaki pozitif yönde ilişki, ancak, katılımcıların avantajlı destelerden seçim yaparlarken perseveratif davranış sergilemeleri durumunda gerçekleşmiş olabilir. Literatür bulgularına bakıldığında, yürütücü işlevler bozukluğu olan kişilerin, karar verme performanslarının da bozuk olduğu görülmektedir. (41). Her ne kadar yürütücü işlevler ve karar verme davranışı prefrontal korteksin farklı alanları ile ilişkili olsalar da, karar verme ile yürütücü işlev performansları arasında ilişki bulan çalışmalar, bu ilişkiyi, iki işlevden sorumlu üst üste binen beyin alanlarının varlığı ile açıklamaya çalışmışlardır. Oysa ki, Bechara (42) belirsiz durumlarda karar vermenin, çoğunlukla duygusal geribildirim süreçleri ile ilişkili olduğunu ve yürütücü işlevlere bağımlı olmadığını ifade etmiştir. Bu nedenle çalışmamızdaki İOG karar verme performansı, yürütücü işlev performansından bağımsız olarak ele alınmalıdır. Benzer şekilde ergenlik dönemindeki katılımcıların karar verme performanslarını da, dürtüsellik seviyeleri ile ilişkilendirmektense; karar verme ile ilişkili beyin yapıları arasındaki bağlantıların gelişimlerini henüz tamamlamamış olmaları ile açıklanmalıdır.

Son olarak cinsiyet farklılıklarına bakıldığında, erkek katılımcıların karar verme testi performanslarının kadınlardan daha yüksek olduğu görülmüştür. Bu bulgu, literatürdeki bulgular ile uyumludur (43,44). Erkeklerde, sosyal ve emosyonel işlemler ve bunlara bağlı karar verme davranışı gerçekleştiği sırada kaydedilen sağ hemisfer aktivitesinin kadınlara kıyasla artmış olmasının, bu performans farklılığının bir nedeni olduğu düşünülmektedir. Tranel, ve ark. (41) erkeklerde sağ ventromedial prefrontal korteks hasarının

bahsedilen bu emosyonel karar verme işlevinde bozulmaya neden olduğunu ama kadınlarda bu bulgunun tam tersi olduğunu göstermişlerdir.

Bu çalışmanın katkılarına değinmeden önce, kısıtlılıklarından bahsetmek yararlı olacaktır. Öncelikle, çalışmanın kesitsel olması, gelişimsel süreçler ile ilgili kesin sonuçlara varmayı olanaksız kılmaktadır. Çalışmanın boylamsal bir desen ile gerçekleştirilmesi, yaşın karar verme üzerindeki etkisine dair daha geçerli bulgular sağlayacaktır. İkincisi, yürütücü işlev becerileri ile dürtüsellik seviyeleri belirli görevler ile sınırlı kalmıştır. Her ne kadar test puanlarında, gruplar arası fark bulunmamışsa da, özellikle katılımcıların dürtüsellik seviyelerinin bir performans testi ile ölçülmesi gerekmektedir. Her görev tek bir test ile ölçüldüğünde, beyin ve davranış arasında nöroanatomik ilişkiler kurmak zor olacaktır. Eğitim yılı değişkeninin gruplar arasında kontrol edilmesi sonucunda, bu çalışmada düşük eğitimli katılımcılara yer verilmemiştir. Bu durum, İKT puanlarını yukarı çekecek şekilde bir etki göstermiş olabilir. Son olarak, İOG'na dahil edilen katılımcı sayısının, diğer yaş gruplarındaki katılımcı sayılarından az olması bu çalışmanın zayıflıklarından biridir. Yaşlı kişilerin çalışmaya katılma motivasyonlarının düşük olması ve çalışmanın dahil edilme kriterlerinin tamamını karşılamamaları bu kısıtlılığın nedenleri olarak sayılabilir.

Bu kısıtlılıklarına rağmen, çalışma, yaş grupları arasında karar verme davranışının gelişimsel olarak farklılaştığını göstermesi açısından ve karar verme davranışı literatürünü zenginleştirilmesi açısından katkı sağlamaktadır. Karar verme davranışı ve sorumlu beyin yapıları arasındaki ilişkiyi gelişimsel perspektiften daha iyi incelemek adına, ergenlik döneminden başlayarak ve farklı nöropsikolojik testler ile birlikte nörogörüntüleme tekniklerinin de kullanılarak gerçekleştirilen boylamsal çalışmalara ihtiyaç duyulmaktadır.

Yazışma adresi: Dr. Öğr. Üyesi Serra Şandor, İstanbul Kültür Üniversitesi, Psikoloji Bölümü, İstanbul, Türkiye
s.icellioglu@iku.edu.tr

KAYNAKLAR

1. Gazzaniga MS, Ivry RB, Mangun GR. Cognitive Neuroscience: The Biology of the Mind. (2.Baskı). New York: W.W. Norton and Company, 2000.
2. Carvalho JC, Cardose c de O, Shneider-Bakos D, Kristensen CH, Fonseca RP. The Effect of Age on Decision Making According to the Iowa Gambling Task. *The Span J Psychol* 2012;15;480-86.
3. Lamar M, Resnick SM. Aging and prefrontal functions: Dissociating orbitofrontal and dorsolateral abilities. *Neurobiol Aging* 2004;25;553-8.
4. Ska B, Fonseca R, Scherer LC, Oliveira CR, Parente MAMP, Joannette Y. Mudancas no processamento cognitivo em adultos idosos: Deficits ou estratégias adaptativas [Changes of cognitive processing in older adults: Deficits or adaptive strategies]. *Estudos Interdisciplinares sobre o Envelhecimento* 2009;14;13-24.
5. Denburg N, Tranel D, Bechara A. The ability to decide advantageously declines prematurely in some normal older persons. *Neuropsychologia* 2005;43;1099-106.
6. Denburg N, Recknor E, Bechara A, Tranel D. Psychophysiological anticipation of positive outcomes promotes advantageous decision-making in normal older persons. *Int J Psychophysiol* 2006;61;19-25.
7. Shad MU, Bidesi AS, Chen LA, Thomas BP, Ernst M, Rao U. Neurobiology of decision-making in adolescents. *Behav Brain Res* 2011;217;67-76.
8. Boyer TW, Byrnes JP. Adolescent risk taking: integrating personal, cognitive, and social aspects of judgement. *J Appl Dev Psychol* 2009;30;23-33.
9. Bechara A, Anderson SW, Damasio H, Tranel D. Dissociation of working memory from decision-making within the human prefrontal cortex. *J Neurosci* 1998;18;428-37.
10. Toplak ME, Sorge GB, Benoit A, West RF, Stanovich KE. Decision-making and cognitive abilities: A review of associations between Iowa Gambling Task performance, executive functions, and intelligence. *Clinical Psychology Review* 2010;5; 562-81.
11. Bechara A, Damasio AR, Damasio H, Anderson SW. Insensitivity to future consequences following damage to human prefrontal cortex. *Cognition* 1994;50;7-15.
12. Grant S, Contoreggi C, London ED. Drug abusers show impaired performance in a laboratory test of decision-making. *Neuropsychologia* 2000;38;1180-7.
13. Güngen C, Ertan T, Eker E, Yaşar R, Engin F. Standardize Mini Mental Test'in Türk Toplumunda Hafif Demans Tanısında Geçerlik ve Güvenilirliği. *Türk Psikiyatri Derg* 2002;13;273-81.
14. Fridberg DJ, Queller S, Ahn W-Y, Kim W, Bishara AJ, Busemeyer JR, Porrino L, Stout JC. Cognitive mechanisms underlying risky decision-making in chronic cannabis users. *J Math Psychol* 2010;54;28-38.
15. Martino DJ, Bucay D, Butman JT, Allegri RF. Neuropsychological frontal impairments and negative symptoms in schizophrenia. *Psychiatry Res* 2007;152;121-8.
16. Overman WH, Frassrand K, Ansel S. Performance on the Iowa card task by adolescents and adults. *Neuropsychologia* 2004;42;1838-51.
17. Premkumar P, Fannon D, Kuipers E, Simmons A, Frangou S, Kumari V. Emotional decision-making and its dissociable components in schizophrenia and schizoaffective disorder: a behavioural and MRI investigation. *Neuropsychologia* 2008;46; 2002-12.
18. Rodriguez-Sanchez JM, Crespo-Facorro B, Iglesias RP, Bosch CG-B, Alvarez M, Llorca J, Vazquez Barquero JL. Prefrontal cognitive functions in stabilized first episode patients with schizophrenia spectrum disorders: a dissociation between dorsolateral and orbitofrontal functioning. *Schizophr Res* 2005;77;279-88.
19. Toplak M, Jain U, Tannock R. Executive and motivational processes in adolescents with attention-deficit-hyperactivity disorder (ADHD). *Behav Brain Funct* 2005;1;1-12.
20. Wood S, Busemeyer J, Koling A, Cox CR, Davis HR. Older adults as adaptive decision-makers: evidence from the Iowa gambling task. *Psychol Aging* 2005;20;387-402.
21. İçelliöğlü S. Iowa Kumar Testi: normatif veriler ve yürütücü işlevlerle ilişkisi. *Dusunen Adam* 2015;28;222-30.
22. Karakaş S. BİLNOT Bataryası El Kitabı: Nöropsikolojik Testler için Araştırma ve Geliştirme Çalışmaları. Ankara: Dizayn Ofset 2004.
23. Irak M, Soylu C, Çapan D. Wisconsin kart eşleme testi ve olay ilişkili beyin potansiyelleri arasındaki ilişkiler. *Türk J Psychol* 2014;30;35-44.
24. Sullivan EV, Mathalon DH, Zipursky RB, Kersteen-Tucker Z, Knight RT, Pfefferbaum A. Factors of the Wisconsin Card Sorting Test as measures of frontal-lobe function in schizophrenia and chronic alcoholism. *Psychiatry Res* 1993;46;175-99.
25. Barrat ES. Anxiety and impulsiveness related to psychomotor efficiency. *Perceptual and Motor Skills* 1959; 9;191-98.
26. Güleç H, Tamam L, Güleç MY, Turhan M, Karakaş G, Zengin M, Stanford MS. Psychometric properties of the Turkish version of the Barratt impulsiveness scale-11. *Klinik Psikofarmakol Bülteni* 2008;18;251-8.
27. Bayar N. Ergenlerde risk alma davranışı: İçtepisellik, aile yapısı ve demografik değişkenler açısından gelişimsel bir inceleme. Hacettepe Üniversitesi, Yüksek Lisans Tezi. 1999.
28. Uludağlı NP, Sayıl M. Suça karışmış ergenlerde problem ve olumlu sosyal davranışlar: ergen, anne ve arkadaş özellikleriyle ilişkileri. *Türk J Psychol* 2013;28;57-69.
29. Çok, F. Gelişim psikolojisi, kuramlar, yöntemler ve yaşamın ilk yılları. Ankara Üniversitesi Eğitim Bilimleri Fakültesi Dergisi 1976;2;641-670.
30. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using Multivariate Statistics* (6th Edition). Pearson, Boston. 2013.
31. Fein G, McGillivray S, Finn P. Older adults make less advantageous decisions than younger adults: Cognitive and psychological correlates. *J Int Neuropsychol Soc* 2007;13;480-89.
32. Isella V, Mapelli C, Morielli N, Pelati O, Franceschi M,

- Appollonio IM. Age-related quantitative and qualitative changes decision making ability. *Behav Neurol* 2008;19:59-63.
33. Beitz KM, Salthouse TA, Davis HP. Performance on the Iowa Gambling Task: From 5 to 89 years of age. *J Exp Psychol Gen* 2014;143:1677-1689.
34. Cauffman E, Shulman EP, Steinberg L, Graham S, Woolard J. Age differences in affective decision making as indexed by performance on the Iowa Gambling Task. *Dev Psychol* 2010;46:193-207.
35. Crone EA, Van der Molen MW. Developmental changes in real life decision making: Performance on a gambling task previously shown to depend on the ventromedial prefrontal cortex. *Dev Neuropsychol* 2004;25:251-79.
36. Hooper CJ, Luciana M, Conklin H. Adolescents' performance on the Iowa Gambling Task: Implications for the development of decision making and ventromedial prefrontal cortex. *Dev Psychol* 2004;40:1148-58.
37. Galvan A, Hare TA, Parra CE, Penn J, Voss H, Glover G, Casey BJ. Earlier development of the nucleus accumbens relative to orbitofrontal cortex might underlie risk-taking behavior in adolescents. *J Neurosci* 2006;26, 6885-92.
38. Bjork JM, Knutson B, Fong GW, Caggiano DM, Bennett SM, Hommer DW. Incentive-elicited brain activation in adolescents: Similarities and differences from young adults. *J Neurosci* 2004;24:1793-1802.
39. West RL. An application of prefrontal cortex function theory to cognitive aging. *Psychol Bull* 1996;120:272-92.
40. Brand M, Recknor EC, Grabenhorst F, Bechara A. Decisions under ambiguity and decisions under risk: correlations with executive functions and comparisons of two different gambling tasks with implicit and explicit rules. *J Clin Exp Neuropsychol* 2007; 29:86-99.
41. Bechara A, Damasio H, Tranel D, Anderson SW. Dissociation of working memory from decision making within the human prefrontal cortex. *J Neurosci* 1998;18:428-37.
42. Bechara A. Neurobiology of decision-making: risk and reward. *Seminars in Clinical Neuropsychiatry Journal* 2001;6:205-16.
43. Tranel D, Damasio H, Denburg NL, Bechara A. Does gender play a role in functional assymetry of ventromedial prefrontal cortex. *Science* 2005;128:2872-81.
44. Bolla KL, Eldreth DA, Matochik JA, Cadet JL. Sex-related differences in a gambling task and its neurological correlates. *Cereb Cortex* 2004;14:1226-32.