

Nöropsikolojik Dikkat Testleri Arasındaki İlişkilerin Modellenmesi

Elvin Doğutepe Dinçer¹, Sirel Karakaş²

ÖZET:

Nöropsikolojik dikkat testleri arasındaki ilişkilerin modellenmesi

Amaç: Bu çalışmanın amacı, dikkati ölçen nöropsikolojik testler arasındaki ilişkileri incelemek, böylece dikkat sürecinin yapısı konusunda bilgi edinmektir.

Yöntemler: Çalışmanın örneklemini Hacettepe Üniversitesi 2. ve 3. sınıfa devam etmekte olan sağlıklı, genç yetişkin 83 (45 kadın, 38 erkek) gönüllü oluşturmuştur. Nöropsikolojik dikkat ölçümleri, ülkemiz için standardizasyonu yapılmış olan testler kullanılarak elde edilmiştir. İlgili yazın doğrultusunda, Stroop Testi TBAG Formu odaklanmış dikkati, İşaretleme Testi (İT) sürdürülen dikkati ölçmede kullanılmıştır. Çalışmada ayrıca "Dikkat / Konsantrasyon"u ölçtüğü belirtilen Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu (WMS-R) alt testleri kullanılmıştır. Test puanlarından ortaya çıkan faktör yapısı Temel Bileşenler Analizi ile incelenmiş; söz konusu dikkat testlerinin ilişkili olduğu yolundaki araştırma hipotezi Yapısal Eşitlik Modeli kullanılarak test edilmiştir.

Bulgular: Analiz sonuçları bu üç dikkat türünün ayrı ayrı var olduğuna işaret etmiştir. Odaklanmış dikkat ve sürdürülen dikkatin birbiriyle ilişkili olduğu bulunmuş, sayı dizileri görevine ilişkin puanın ise, bozucu etki yoluyla karmaşık dikkati ölçen Stroop Testi puanı (Bölüm 5) ile ilişkili olduğu görülmüştür.

Sonuçlar: Bu bulgular psikoloji bilimi kapsamında yer alan dikkat kuramları ve çağdaş nörobilişsel kuramlar bağlamında tartışılmıştır. Bulguların, aynı zamanda da testlerin geçerliğine ışık tutmakta olduğuna dikkat çekilmiştir.

Anahtar sözcükler: Dikkat, odaklanmış dikkat, sürdürülen dikkat, bozucu etki, yapısal eşitlik modeli

Klinik Psikofarmakoloji Bülteni 2008;18:31-40

ABSTRACT:

Modelling the relationship between the neuropsychological tests of attention

Objective: The aim of the study was to investigate the relation between tests of attention and to obtain information on the structure of this process.

Methods: The sample consisted of 83 (45 women, 38 men) healthy, young adult volunteers. Different types of attention were measured using those neuropsychological tests that had previously been standardized to the Turkish culture. Stroop Test TBAG Version was used for measuring focused attention, and the Cancellation Test (CT) was used for sustained attention. The study also used the subtests of Wechsler Memory Scale-Revised (WMS-R) that measure "Attention / Concentration". Principal Component Analysis was used for describing the factor structure of the scores that were derived from the three neuropsychological tests. The hypothesis claiming that tests of attention are related to each other was tested using Structural Equation Modeling.

Results: Analyses provided evidence that there are three different types of attention. Focused attention and sustained attention were found to be related to each other. The scores on the digit span tasks were related to STP5, the Stroop Test score which measures complex attention via interference.

Conclusions: These findings were discussed within the context of the theories of attention in psychology and the contemporary theories of neurocognition. Findings also provided information on the validity of the utilized tests of attention.

Key words: Attention, focused attention, sustained attention, interference, structural equation modeling

Bulletin of Clinical Psychopharmacology 2008;18:31-40

GİRİŞ

İnsan zihninin en temel süreçlerinden biri dikkattir. Psikoloji biliminin başlangıcını oluşturan ekoller döneminden bu yana dikkat incelenmektedir. Bu nedenle günümüz psikoloji biliminde bu süreç konusunda kapsamlı bir bilgi birikimine ve bunlara temellenen psikoloji kuramlarına sahibiz. Dikkat konusu nörobilimler kapsamında da ele alınmıştır. Nörobilimlerde bu sürecin beyindeki temellerini ortaya koyan ça-

lışmalar yapılmakta, dikkat ve bunun beyinle ilişkisi konusunda kuramlar geliştirilmektedir.

Bütün bu çalışmalar sonucunda dikkat farklı alt süreçlere bölünmüş bulunmaktadır. Hedefle olan ilişkileri açısından farklılaşan türler arasında odaklanmış (seçici), sürdürülen (vijilans) ve bölünmüş dikkat vardır (1-5). Bilgilerin bilince veya kısa süreli belleğe geçiş süreci açısından farklılaşan dikkat türleri vardır; bunlardan aktif dikkat bilgilerin bireysel nedenler ya da davranışın bir

¹Uzm. Psk., ²Prof. Dr., Hacettepe Üniversitesi, Psikoloji Bölümü, Deneysel Psikoloji Uzmanlık Alanı, Ankara-Türkiye

Yazışma Adresi / Address reprint requests to: Uzm. Psk. Elvin Doğutepe Dinçer, Hacettepe Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi Psikoloji Bölümü, Deneysel Psikoloji Uzmanlık Alanı, 06800 Beştepe, Ankara-Türkiye

Telefon / Phone: +90-312-299-2100

Faks / Fax: +90-312-299-2100

Elektronik posta adresi / E-mail address: elvin@hacettepe.edu.tr

Kabul tarihi / Date of acceptance: 10 Şubat 2008 / February 10, 2008

gereği olarak seçilmesini içerirken, pasif dikkat uyarıcıların ani, şiddetli, yeni, tür ve birey için önemli olması nedeniyle otomatikman bilince geçmesini içermektedir (1,6). Dikkat, bilgilerin bilince geçişini belirleyen faktörler yani uyarının seçilmesi (süzgeçleme) işleminin hangi aşamada yapıldığı açısından da farklılaşmaktadır. Erken süzgeçlemede seçilen uyarılar anlamsal analize tabi tutulmakta, geç süzgeçlemede ise seçilen uyarılara tepki verilmektedir (1,7-10). Bir ara modelde de, “ya-hep ya-hiç” yasasına göre çalışan süzgeçler yerine “zayıflatan süzgeç ve zayıflayan dikkat” türü önerilmiştir (1,7,11). Dikkatin bir kapasite olduğu önerilmiştir, dikkatin tayin edilme biçimlerine göre farklılaşan dikkat türleri açıklanmıştır. Bir başka sınıflama dikkatin karmaşıklık düzeyi ile ilgilidir; basit dikkat bir anlamda anlık bellekle (immediate memory) ilişkilidir. Buna karşılık karmaşık dikkat frontal yönetici işlevler kapsamında yer alan bir süreçtir (12).

Beri yanda insan zihni bütünleşik (entegratif) çalışmaktadır ve herhangi bir bilgi işleme sürecinin diğerlerinden ayrı olarak düşünülmesi mümkün değildir (2, 13-16). Fakat bilgi işleme süreci aynı anda tüm yönleri ile ele alınamayacağı için (ve çoğu zaman da böyle bir ele alış çalışmanın amacına yönelik olmadığı için), alt bileşenler ayrı ayrı çalışılmaktadır. Bu durumun dikkat için de söz konusu olduğu bu bakımdan anlaşılabilir bir durumdur.

Nitekim, bu farklı yönleri ölçmek için geliştirilmiş farklı ölçme araçları vardır. Bir psikometrik araç çeşidi olan nöropsikolojik testler bilişsel/davranışsal işlevleri ölçmekte, ancak bu sırada, söz konusu işlevlerle ilgili beyin alanlarının çalışma biçimi konusunda da bilgi vermektedir (3). Nöropsikolojik testler gerek temel bilim gerekse başta sağlık olmak üzere çeşitli uygulama alanlarında kullanılmaktadır. Uygulama alanlarında nöropsikolojik testlerden tanı koyma, hastanın izlenmesi, tedavinin etkililiğinin değerlendirilmesi ve rehabilitasyonda yararlanılmaktadır (17). Bu bakımdan nöropsikolojik testler psikiyatri, nöroloji ve nöroşirürjinin yanında, epilepsi cerrahisi ve klinik psikoloji gibi özel alanlardaki uygulamalarda da önemli yer tutmaktadır.

Sağlık kurumlarında kullanılmakta olan nöropsikolojik testlerden bir kısmı dikkati ölçmek üzere geliştirilmiştir. Dikkati ölçen nöropsikolojik testlerden biri Stroop testi (STP)'dir (18). Bu test deneysel, gelişimsel ve bilişsel psikolojide dikkatin “altın standart”ı olarak kabul

edilir (19,20). Ancak STP, ayrıca, kişinin algısal kurulumunu değişen talepler doğrultusunda ve özellikle de bir “bozucu etki” (interference) altında değiştirebilmesini, alışılmış bir davranış örüntüsünü bastırabilmesi ve olağan olmayan bir davranışı yapabilmesini ölçmede kullanılmaktadır (3,21). STP'nin Karakaş ve arkadaşları tarafından hazırlanmış olan Türk Formunun da (Stroop testi TBAG Formu) odaklanmış dikkat ve tepki ketlemesini ölçtüğü gösterilmiş bulunmaktadır (17,22). STP puanları alt testleri tamamlama süreleri üzerinden hesaplanmaktadır. Bu nedenle STP, aynı zamanda da psikomotor hızın bir göstergesi olarak kullanılmaktadır (23).

İşaretleme Testi (Verbal and Nonverbal Cancellation Test, IT) Mesulam'ın dikkatin duyu, motor ve güdü olarak ayrıştırdığı bileşenlerinin motor yönünü değerlendirmektedir (24). Görsel ihmalin motor bileşeni mekandaki uyarıcının taranması ve bulunması davranışlarını gerektirmektedir (25). Bu nedenle testteki düşük performans tek taraflı ihmali (unilateral neglect), tepki değiştirme eksikliğini, dikkatin mekansal dağılımındaki karışıklığı ve genel tepkinin yavaşlamasını yansıtmaktadır (3,24). IT'nin Türk toplumu üzerindeki çalışmalarında testin görsel tarama, tepki hızı ve aceleci tepkilerin bozucu etkisine karşı koyabilme gibi davranışları ölçtüğü ortaya konmuş bulunmaktadır (24, tarama için bkz. 17). IT'nin ölçtüğü süreçler konusunda gerek uluslararası literatür ve gerekse Türk toplumunda elde edilmiş olan bulgular, esasen “sürdürülen dikkati” gerektirmekte olup test uygulamada bu dikkat türünü ölçmede kullanılmaktadır.

Yaygın olarak kullanılan bir başka dikkat türü ise sayı dizilerinin hatırlanması görevinde gerçekleşmektedir. Wechsler'in tüm testlerinde işitsel sunum ve sözel tepki örüntüsünde kullanılmakta olan sayı dizileri görevi Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu'nda da (Wechsler Memory Scale-Revised, WMS-R) yer almaktadır. WMS-R'deki sayı dizilerinin “dikkat/konsantrasyon” (26) adı verilen bir kurultuyu ölçtüğü kabul edilmektedir. Sayı dizileri alt testlerinin, orijinal formda olduğu gibi Türk toplumunda da, Zihinsel Kontrol ve Genel Bilgi ve Yönelim alt testleriyle aynı faktöre yüklendiği Karakaş ve arkadaşları (27) tarafından gösterilmiş bulunmaktadır (17).

Yazındaki bulgular incelendiğinde, farklı dikkat türlerinin olduğu görülmekte ve farklı dikkat türlerinin

birbiriyle ilişkili olduğu anlaşılmaktadır. Bu çalışmada odaklanmış dikkat, sürdürülen dikkat ve sayı uzamı şeklinde ölçülen dikkat ve konsantrasyonun birbiriyle ilişkili olduğu hipotezi test edilmektedir.

YÖNTEM

Katılımcılar

Araştırmaya 45 kadın ve 38 erkek olmak üzere toplam 83 katılımcı katılmıştır. Katılımcılar, 2004-2005 öğretim yılında Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü'nde çeşitli bölümlerde eğitim gören 2. ve 3. sınıf üniversite öğrencileri arasından seçilmiştir. Katılımcıların yaş ortalaması 20.58 ± 1.191 'dir. Katılımcıların araştırmaya katılması, gönüllülük esasına göre olmuştur.

Katılımcılardan bazı temel konular (ad, soyad, yaş vb.), günlük faaliyetler ve alışkanlıklar (spor, uyku, sigara, alkol vb.) hakkındaki bilgiler standart bir bilgi toplama formu ile elde edilmiştir. Bilişsel süreçleri etkileyebilecek ilaç kullanan veya bu tür ilaçları uzun süre kullandıktan sonra bırakmış kişilerle, nörolojik veya psikiyatrik rahatsızlığı olduğunu bildirenler araştırmaya dahil edilmemiştir.

Araç-Gereç

Araştırma verilerini toplamak için 3 ölçme aracı kullanılmıştır. Bunlar Stroop Testi TBAG Formu (STP TBAG), İşaretleme Testi Türk Formu (İT; Verbal and Nonverbal Cancellation Test) ve Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu'dur (Wechsler Memory Scale-Revised: WMS-R). Tablo 1'de bu testler, orijinal formların gelişti-

rilmesine ilişkin bilgiler, her bir nöropsikolojik testin ilgili olduğu yaklaşık beyin alanları ve ölçtüğü temel bilişsel özellikler verilmektedir. Testlerin Türk kültürü için psikometrik özellikleri Bilişsel Potansiyeller için Nöropsikolojik Test Bataryası (BİLNÖT Bataryası) çalışmaları kapsamında ayrıntılı olarak incelenmiştir (17).

Stroop Testi TBAG Formu (STP)

Test, ilk olarak Stroop (18) tarafından bir deneysel görev olarak geliştirilmiş, daha sonra bu görev çeşitli Stroop görevlerine temel oluşturmuştur. Stroop testi, dikkat edilen uyarıcılarla dikkat edilmeyen uyarıcıları paralel biçimde işleme yeteneğini, bilgi işleme hızını, kişinin algısal kurulumunu değişen talepler doğrultusunda ve özellikle de bir "bozucu etki" altında değiştirebilme kolaylığını, alışılmış bir davranış örüntüsünü bastırabilme ve olağan olmayan bir davranışı yapabilme yeteneğini ölçmektedir (3,17,20,22).

MacLeod (20) Stroop testlerinin, bozucu etki yanında dikkati de ölçtüğünü; bunların dikkat ölçümlerinin "altın standardı" olduğunu belirtmiştir. Glaser ve Glaser (19) da Stroop testlerinin odaklanmış dikkati ölçtüğünü ortaya koymuştur. Helmstaedter, Kemper ve Elger'in (23), epilepsi hastaları üzerinde yaptıkları çalışmada da testin dikkatle ilişkisi belirlenmiştir. Stroop TBAG'ın Türk örneklemindeki psikometrik özellikleri BİLNÖT Bataryası'nın standardizasyonu kapsamında incelenmiştir (17) ve testin dikkati ölçtüğü ortaya konulmuştur.

Çalışmada Stroop Testinin TBAG Formu kullanılmıştır (ayrıntılı bilgi için bkz. 17). Testten elde edilen puanlar tamamlama süresi (STPSÜRE), hata sayısı (STPHATA)

Tablo 1: Dikkat Ölçümünde Kullanılan Nöropsikolojik Testler.

Nöropsikolojik Test	Orijinal Formu	İlgili Beyin Bölgesi	Ölçtüğü Bilişsel Süreç
Stroop Testi TBAG Formu (STP)	Stroop, 1935	Frontal lob	<ul style="list-style-type: none"> • Odaklanmış dikkat • Yönetici dikkat • Bozucu etkiye karşı koyma • Bilgi işleme hızı
İşaretleme Testi (İT)	Weintraub ve Mesulam, 1985	Sağ hemisfer Parietal lob	<ul style="list-style-type: none"> • Sürdürülen dikkat • Görsel arama tarama • Dürtüsellik • Tepki hızı
Wechsler Bellek Ölçeği – Geliştirilmiş Formu (WMS-R)	Wechsler, 1987	Temporal lob Hipokampus Limbik sistem	<ul style="list-style-type: none"> • Dikkat ve konsantrasyon Ayrıca; • Görsel bellek • Sözel bellek • Kısa süreli bellek • Uzun süreli bellek

ve düzeltme sayısı (STPDÜSA) puanlarından oluşmaktadır. STP'nin alt testleri siyah yazılmış renk isimlerini okumayı (STP1), ifade ettiğinden farklı renkte yazılmış renk isimlerini okumayı (STP2), renkli basılmış dairelerin renklerini söylemeyi (STP3), nötr kelimelerin renklerini söylemeyi (STP4) ve ifade ettiğinden farklı renkte yazılmış renk isimlerinin basım rengini söylemeyi (STP5) içermektedir. Stroop testinde STP1 ve STP2 okuma hızının kontrolü, STP3 ve STP4 ise renk söyleme hızının kontrolünde kullanılmaktadır. Bozucu etki (okuma) altında başkaca bir görevi yerine getirmeyi ölçen bölüm, STP5'tir.

İşaretleme Testi (İT)

İT, Weintraub ve Mesulam (24) tarafından geliştirilmiştir. İT Türk Formu için gerekli düzenlemeler, BILNOT Bataryası'nın standardizasyonu kapsamında yapılmıştır (17). İT, sürdürülen dikkat testi olup görsel tarama, tepki hızı, aceleci tepkilerin ketlenmesi, görsel-motor hız ve uyumu ölçmektedir (3,25,28). İT'de kişinin yerine getirmesi gereken görev, hedef uyarıcıyı belirlemek ve işaretlemektir. İT'nin Türk örneklemindeki psikometrik özellikleri BILNOT Bataryası'nın standardizasyonu kapsamında incelenmiştir (17).

İT Türk Formu 4 ayrı formdan oluşmaktadır. Bu formlarda iki boyut söz konusudur: Uyarıcı malzeme (harf/şekil) ve düzen (düzenli/düzensiz). Belli bir sırada uygulanmaktadır (düzenli harfler, düzenli şekiller, düzensiz harfler, düzensiz şekiller). Her bir alt test için; işaretlenen hedef sayısı (1. puan), atlanan hedef sayısı (2. puan), işaretlenen yanlış harf/şekil sayısı (3. puan), toplam hata sayısı (4. puan) ve tarama süresi (5. puan) olmak üzere 5'er puan hesaplanmaktadır.

Wechsler Bellek Ölçeği-Geliştirilmiş Formu (WMS-R)

WMS-R, ilk olarak Wechsler tarafından 1945 yılında geliştirilmiş olan Wechsler Bellek Ölçeği'nin (Wechsler Memory Scale: WMS) yeniden düzenlenmiş olan şeklidir (29). Günümüz yazınında WMS-R belleğin değişik türlerini en kapsamlı biçimde ölçen psikometrik araç olarak kabul edilmektedir (3). Wechsler (26) yeniden düzenlenmiş formun genel bellek, dikkat ve konsantrasyon, sözel ve görsel malzeme belleği, anlık (immediate) ve gecikmeli (delayed) bellek konularında bilgi sağladığını belirtmiştir. WMS-R'nin Türk örneklemindeki psikometrik özellikleri BILNOT Bataryası'nın standar-

dizasyonu kapsamında incelenmiştir (17).

WMS-R, 13 alt test içermekte bunlardan 21 puan hesaplanmaktadır. Orijinal WMS-R puanlarına uygulanan temel bileşenler analizi sonucu iki temel faktör elde edilmiştir (26): Genel bellek ve dikkat / konsantrasyon. Gerek orijinal formda gerekse Karakaş ve arkadaşlarının (27) 353 katılımcı üzerinden yürüttüğü faktör analizi sonucunda, dikkat ve konsantrasyonun, Genel Bilgi ve Yönelim (WGBY), Zihinsel Kontrol (WZIKO) ve Sayı Dizilerinin düz ve ters sayı dizilerine (sırasıyla WDÜSD ve WTESD) ilişkin puanları içerdiği belirlenmiştir.

İşlem

Örnekleme oluşturmada, Hacettepe Üniversitesi Beytepe Kampüsü'nün çeşitli bölümlerine ulaşılmış, gerekli izinler alınarak ders saatlerinde öğrencilere araştırma hakkında bilgi verilmiş, çalışmaya katılmak isteyenler belirlenmiştir. Toplam katılımcı sayısının sayısal ve sözel içerikli bölümlere eşit dağılmasına özen gösterilmiştir.

Tüm testler aynı eğitilmiş testör tarafından uygulanmıştır. Her katılımcı için uygulamalar iki oturumda gerçekleştirilmiştir. Stroop Testi TBAG Formu ve İT bir oturumda uygulanmıştır. Bu oturumda, mevcut çalışmada analize tabi tutulmayan Görsel İşitsel Sayı Dizileri B Formu da uygulanmıştır. İkinci oturumda WMS-R uygulanmıştır. Oturumların ve oturum içindeki testlerin sırası tam dengeleme yöntemi ile belirlenmiştir. Testlerin toplam uygulama süresi yaklaşık 2 saat olmuştur.

İstatistik Analizler

Veriler, "Yapısal Eşitlik Modeli" (YEM) ve Temel Bileşenler Analizi (TBA) teknikleri kullanılarak analiz edilmiştir. İstatistiksel analizlerde TBA için, "Statistical Package for Social Science for Windows 13.0" (SPSS 13.0) ve YEM için, "Analysis of Moment Structures 5.0.1" (AMOS 5.0.1) bilgisayar paket programları lisanslı olarak kullanılmıştır.

Çok sayıda değişken arasındaki karmaşık ilişki örüntüsünü ve değişkenlerin gizil değişkenlerle ilişkilerini gösteren Yapısal Eşitlik Modeli (YEM) son yıllarda sosyal bilimler ve davranış bilimlerinde sıklıkla kullanılmaya başlanmıştır (30,11). Bu tekniğin temel özelliği, araştırmacının ilişki biçimlerini bir model veya kurama dayanarak belirlemesidir. Amaç, değişkenler arasında

önceden belirlenen ilişki örüntülerinin veri tarafından doğrulanıp doğrulanmadığını ortaya koymak ve modelin veriye uyum derecesini belirlemektir.

YEM, pek çok analiz tekniğini (örn., varyans analizi, faktör analizi, "path" analizi, regresyon analizi) içeren ve bu analizlerin aynı anda yapılmasına dayanan bir istatistiksel tekniktir. Diğer analiz tekniklerine göre en önemli üstünlüğü, ölçüm hatalarından göreceli olarak arınmış olan gizil değişkenler arasındaki ilişkileri hesaplama ve yordama kapasitesine sahip olmasıdır. Psikolojide bilişsel olaylar ancak dolaylı olarak gözlenebilmekte; standart bir koşullar dizisine veya bir ölçü aracına verilen tepkilerden çıkarsanmaktadır (32). YEM, gözlenen değişkenlerin altında yatan süreçleri ve bu süreçlerin birbirleriyle olan ilişkilerini belirleme imkanı sağladığı için psikoloji bilimi açısından özellikle önemlidir (30,31).

YEM'de iki tür değişken bulunur: Gösterge ve gizil. Göstergeler, araştırmacının doğrudan ölçtüğü ya da gözlediği değişkenleri ifade eder. YEM terminolojisinde göstergeler gizil değişkenleri yordamaz, aksine gizil değişkenler kendi göstergelerini yordar. Gösterge değişkenlerine dışardan uzanan daireler hata varyansını ifade eder ve o değişkenin ölçemediği varyans miktarını gösterir. İlgili oklar üzerindeki sayılar ise gösterge değişkeninin varyansının karesinin 1'den çıkarılması ile hesaplanır. Gizil değişkenler ise araştırmacıların ilgilendikleri zeka, güdü, duygu, tutum gibi soyut kavramlar ya da psikolojik süreçlere karşılık gelir. Bu süreçler ancak dolaylı olarak, belirli davranışlar ya da göstergeler temelinde ölçülen değişkenler yardımıyla gözlenebilir.

YEM'de iki tür ok söz konusudur. Tek yönlü oklar, regresyon ilişkisini gösterir. Bunların üzerindeki sayısal değerler de regresyon katsayılarıdır. Bu katsayılar, faktör analizindeki faktör yüklerine karşılık gelen değerlerdir. Çift yönlü oklar ise korelasyon ilişkisini temsil eder ve üzerlerindeki sayısal değerler korelasyon katsayılarını gösterir. Değişkenler farklı ölçeklerde sayısallaştırılabildiğinden, YEM analizinde verilen tüm sayısal değerler standardize değerler biçiminde verilir.

Bu çalışmada verilere, bir de daha yakından bilinen Temel Bileşenler Analizi (TBA; Principal Components Analysis) uygulanmış, puanların oluşturduğu örüntü TBA kullanılarak test edilmiştir. YEM'de araştırmacı gözlenen değişkenler arasındaki ilişkileri içeren bir dizi

hipoteze göre modeli oluşturmakta ve verinin bu modeli ne derece desteklediğine bakmaktadır. TBA'da ise araştırmacının inisiyatifi bahis konusu değildir. TBA değişkenler arasındaki karmaşık ilişkiler örüntüsünden, çok sayıdaki puanı betimleyen az sayıdaki faktörü çıkarmaktadır. Araştırmacının TBA'daki inisiyatifi, faktörler arasında ilişki olup olmadığına karar vererek ortogonal veya oblik rotasyon tekniklerinden birini kullanmaya, kabul edilebilir en düşük faktör yükünü (değişkenin varyansa katkısı) ve özdeğeri belirlemeye kısıtlıdır (33-35).

BULGULAR

Analizlere başlanmadan önce verideki aşırı değerler belirlenmiş ve bu puanlara sahip bireyler elenmiştir. Verinin çok değişkenli istatistik analizlerin gerektirdiği varsayımları karşılama durumu incelenmiş, bu varsayımların karşılandığı belirlenmiştir.

Temel Bileşenler Analizi (TBA) Kullanılarak Elde Edilen Bulgular

Verinin yapısını araştırmada kullanılan bir teknik olan TBA Tablo 2'de sunulan faktör örüntüsünü vermiştir. Tablo incelendiğinde, özdeğeri 1'den büyük 3 faktör olduğu; İT'nin süre puanlarının Faktör 1'e, STP'nin ilk dört bölüm süre puanlarının Faktör 2'ye, WMS-R'nin Dikkat / Konsantrasyon alt test puanları ile STP'nin beşinci bölüm süre puanının ise Faktör 3'e yüklendiği görülmektedir. STP'nin süre puanları ve WMS-R'nin sayı dizisi puanları, söz konusu performanslar açığı

Tablo 2: STP, İT ve WMS-R Puanlarının Faktör Örüntüsü (n=83).

Değişken	Faktör 1	Faktör 2	Faktör 3
STP1SÜRE	0.000	0.872	0.000
STP2SÜRE	0.000	0.891	0.000
STP3SÜRE	0.000	0.743	0.000
STP4SÜRE	0.000	0.528	0.449
STP5SÜRE	0.000	0.000	0.658
İTDH5	0.732	0.000	0.000
İTDŞ5	0.855	0.000	0.000
İTDZH5	0.910	0.000	0.000
İTDZŞ5	0.862	0.000	0.000
WZİKO	0.000	0.000	0.530
WGBY	0.000	0.000	-0.475
WDÜSD	0.000	0.000	-0.601
WTESD	0.000	0.000	-0.716
Özdeğer	3.029	2.571	2.178
Açıklanan Var. %	23.301	19.774	16.753
Birikimli Var. %	23.301	43.075	59.828

sından ters orantılı olduğundan, sayı dizileri puanları eksi yüklü olmuştur. Bu 3 faktörle TBA'nın açıklayabildiği toplam varyans %59.828 olmuş; toplam varyansı açıklamada en büyük yüzdeye sahip olan Faktör 1 toplam varyansın %23.301'ini açıklayabilmiştir.

Yapısal Eşitlik Modeli Kullanılarak Elde Edilen Bulgular

Analizlerin ikinci aşamasında STP, IT ve WMS-R'nin dikkat konsantrasyon puanları arasındaki ilişkiler, hipotez test edici bir yöntem olan YEM ile incelenmiştir. STP ve IT'nin süre dışındaki puanları sağlıklı örneklemelerde normal dağılım göstermemektedir. Bu nedenle modelde sadece STP ve IT'nin süre puanları ve WMS-R'nin "Dikkat / Konsantrasyon" alt test puanları kullanılmıştır. Bu puanlar kullanılarak kurulmuş olan YEM Şekil 1'de verilmektedir.

Modelin veri ile uyumunu test etmek için yapılan ki-kare testi anlamlı çıkmamıştır, $\chi^2(59, N=83)=77.816$, $p>.051$. Düşük ki-kare değeri ve diğer uyum indeksleri-

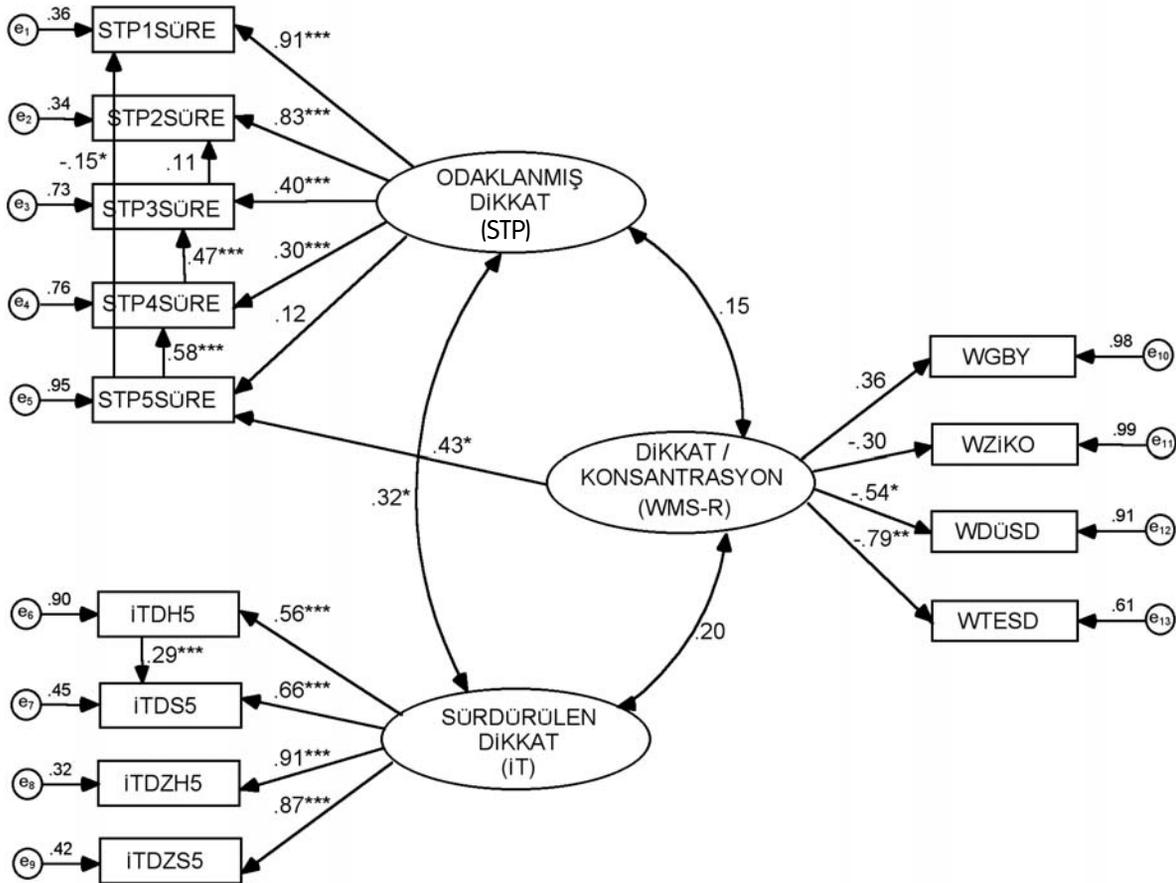
nin (GFI=.88, AGFI=.82, CFI=.96, RMSEA=.06) aldığı değerler, modelin veriye uygun olduğunu göstermektedir.

YEM'de test edilen yordamalar ve ilgili bulgular şunlardır:

Yordama 1: "Odaklanmış Dikkat" adı verilen gizil değişken, STP'nin ilk dört bölüm süre puanlarını açıklayacaktır. Şekil 1'de STP'ye ilişkin anlamlı regresyon değerleri (.91, .83, .40, .30), "Odaklanmış Dikkat" gizil değişkeninin, STP'nin ilk dört bölüm süre puanlarını yordadığını göstermektedir.

Yordama 2: "Sürdürülen Dikkat" adı verilen gizil değişken, IT'nin süre puanlarını açıklayacaktır. Şekil 1'de IT'ye ilişkin anlamlı regresyon değerleri (.56, .66, .91, .87), "Sürdürülen Dikkat" gizil değişkeninin, IT'nin süre puanlarını yordadığını göstermektedir.

Yordama 3: "Dikkat / Konsantrasyon" adı verilen gizil değişken, WMS-R'nin dikkat / konsantrasyon alt testinden elde edilen dört puanı açıklayacaktır. Şekil 1'de WMS-R'ye ilişkin anlamlı regresyon değerleri (-.54, -.79), sırasıyla düz ve ters tekrarları içeren sayı dizileri-



Şekil 1. Dikkatin Yapısal Eşitlik Modeli. * $p<.05$, ** $p<.01$, *** $p<.001$

ne aittir. “Dikkat / Konsantrasyon” gizil değişkeni sadece bu iki puanı yordamaktadır.

Yordama 4: “Odaklanmış Dikkat”, “Sürdürülen Dikkat” ve “Dikkat / Konsantrasyon” gizil değişkenleri arasında anlamlı korelasyonlar olacaktır. Sadece Odaklanmış Dikkat ve Sürdürülen Dikkat arasındaki korelasyon anlamlı bulunmuştur (.32).

Yordama 5: “Dikkat / Konsantrasyon” adı verilen gizil değişken, aynı zamanda STP’nin beşinci bölüm süre puanını açıklayacaktır. Şekil 1’deki anlamlı regresyon değeri (.43), “Dikkat / Konsantrasyon” gizil değişkeninin aynı zamanda STP’nin beşinci bölüm süre puanını yordadığını göstermektedir.

Bu yordamaların yanında, programın önerdiği regresyon ilişkileri de modele eklenmiş ve bu ilişkilerin anlamlılığı da test edilmiştir (Şekil 1). STP5SÜRE; STP4SÜRE ve STP1SÜRE değişkenlerini yordamaktadır (regresyon değerleri sırasıyla, -.15, .58). STP4SÜRE, STP3SÜRE’yi yordamaktadır (.47). Ayrıca, İTDH5, İTDS5’i yordamaktadır (.29). STP3SÜRE’nin ise STP2SÜRE’yi anlamlı olarak yordamadığı bulunmuştur. Bu ilişkiler, alt testlerin yapısının doğal bir sonucudur.

TARTIŞMA

Dikkat, psikoloji biliminin en ilgi çeken süreçlerinden biri olmuştur. Günümüzde dikkatin farklı türleri olduğu kabul edilmektedir: odaklanmış dikkat, seçici dikkat, sürdürülen dikkat, aktif dikkat, pasif dikkat, bölünmüş dikkat bunlardan bazılarıdır.

Farklı Dikkat Türleri Vardır

Bu çalışmanın hipotezi odaklanmış dikkat, sürdürülen dikkat ve sayı uzamı şeklinde ölçülen dikkat / konsantrasyonun birbiriyle ilişkili olduğudur. Çalışmadan elde edilen veriler, temelde değişkenler arasındaki karmaşık ilişkiler örüntüsünün incelenmesine dayanan, ancak biri ilişkili alt boyutları faktörler altında bir araya toplayan (Temel Bileşenler Analizi), diğeri ise verinin önerilen hipoteze uygunluğunu test eden (Yapısal Eşitlik Modeli) iki ayrı teknikte analiz edilmiştir.

TBA, STP’nin ilk dört puanının bir faktör altında toplandığını ortaya koymuştur. Dikkatin altın standardı olarak kabul edilen (36) STP’nin söz konusu puanları; dikkatin belirli uyaranlara odaklanmasını, diğer uyaranların ise göz ardı edilmesini içeren “odaklanmış” türünü temsil etmektedir (1,2). Nöropsikoloji alanında İT sürdürülen dikkatin temel ölçme aracı olarak kabul edilmektedir (3). İT’nin 20 puanından sadece 5’i TBA için kabul edilen kritik değeri aşmış; TBA’da ikinci faktöre yüklenen bu puanların tümü de süre ölçümlerini içermiştir. Süre puanları dikkatin bir göreve odaklanmış şekilde tutulmasının bir ölçüsü olup bu tür dikkat “sürdürülen” olarak adlandırılmaktadır (1-3). İlgili yazında olduğu gibi WMS-R puanlarının dördü (düz ve ters sayı dizileri, zihinsel kontrol, genel bilgi ve yönelim) son faktör altında yer almış; testi geliştiren Wechsler (26) gibi bu faktöre “dikkat ve konsantrasyon” denmiştir. Ancak bu terim günümüzde bilinen dikkat türlerinden hangisi/hangilerini kapsadığı belirsiz olup esasen terimin bilimsel bakımdan olan değeri de kuşkuludur. Bu son faktör altında yer alan puanlar arasında sadece sayı dizilerinin faktör yükünün yüksek olduğu görülmüş, diğer iki puan olan zihinsel kontrol ile genel bilgi ve yönelimin belirtilen faktör yükleri ile sağladıkları açıklama yüzdelerinin %10-20 dolaylarında kaldığı görülmüştür.

TBA birbirine ortogonal olan yani birbirinden bağımsız olan faktörleri ortaya koyan bir “araştırıcı” modeldir. Bu model puanları faktörler altına gruplamakta, ancak puanlar arasındaki ilişkileri göstermemektedir. TBA’da faktörler olarak ortaya konan dikkat türleri YEM’de gizil değişkenler olarak seçilmiş ve bu ilişkiler YEM’in sağladığı regresyon ve korelasyon değerleri temelinde incelenmiştir. YEM STP, İT ve WMS-R’nin dikkat / konsantrasyon ile ilgili puanlarının üç farklı gizil değişkenden yordadığını ortaya koymuş; bu da üç farklı dikkat türünün olduğu hipotezini desteklemiştir. YEM sonuçları STP’nin ilk 4 puanının “odaklanmış” dikkatle, İT’nin süre puanlarının “sürdürülen” dikkatle, sayı dizileri ile ilgili puanların “dikkat / konsantrasyon” ile ilgili olduğu yolundaki araştırma hipotezlerini de desteklemiştir. TBA’da düşük faktör yükleri ile de desteklenen bu son bulgu “dikkat / konsantrasyon” adlı dikkatin kimliğine bir ölçüde açıklık kazandırmakta, bunun daha çok sayı dizileri ile ölçülen türden bir dikkat olduğunu ortaya koymaktadır.

Sayı dizilerinin ilişkili olduğu “dikkat / konsantrasyon” aynı zamanda da STP5SÜRE puanı ile ilişkili bulunmuştur. STP5SÜRE puanı bozucu etkiyle (interference effect) ilişkili olup verilen bir görevin gereklerini yerine getirmek yerine otomatik temelli bir tepkide bulun-

mayı temsil etmekte, bu eğilimin bozucu etkisini yansıtmaktadır (3,17). Sayı dizileri alt testinde bireyden, kendisine söylenen dizideki sayıları sırayla tekrarlaması istenmektedir. Böyle bir görevde, önceki sayıların, sonraki sayıların akılda tutulmasını bozması yani ileriye doğru bozucu etkinin (proactive interference) meydana gelmesi olasıdır (37). Diğer bir deyişle, sayı dizilerinde gösterilen performans da bir tür bozucu etkiyi içermektedir. STPSÜRE puanı karmaşık dikkat ile ilişkilendirilmektedir; karmaşık dikkat ise yönetici işlevler şemsiyesi altındaki süreçlerden biridir (38). Bütün bunlardan “dikkat / konsantrasyon”un “karmaşık dikkat” olduğu ve bu durumda da bir yönetici işlev çeşidi olduğu çıkarılmasının yapılması doğal görünmektedir.

Sayı dizilerinde bir tür bozucu etki, ileriye yönelik bozucu etki gerçekleştiği yolundaki bu çıkarımlar, çalışma belleği modeliyle de uyumludur (39). Çalışma belleğinin iki köle sisteminden biri olan fonolojik bellek, kelimelere ilişkin depoyu ve bunun bellekte tutulmasıyla ilgili işlemleri içerir. Sayılar kelimeler olarak ifade edilebilen olaylardır. Fonolojik bellek, diğer köle sistem olan görsel-mekansal yaz-boz tahtası ile birlikte bir merkezi yönetici sistemin denetimi altındadır. Bu merkezi yönetici bilgi edinme sürecini düzenlemekte ve yönetmektedir. Merkezi yöneticinin süreçlerinden biri de otomatik tepkilerin bozucu etkisine karşı koyulabilmesini ve onun yerine, bildirilen bir başka tepkinin yapılmasını içerir ki bu da yazında “karmaşık dikkat” olarak adlandırılır (12).

Bütün bunlara göre sayı dizileri görevi dikkatle ilişkilidir ancak bu dikkat, bir bozucu etkiye karşı konması ve dikkatin bir başka yöne odaklanması şeklindedir. Sayı dizilerini dikkatle ilişkilendiren çalışmalar, bir “dikkat uzamı” kavramını da ön plana çıkarmıştır. Ancak aynı sayı dizileri, daha da erken tarihlerden itibaren olmak üzere (40), belleğin ve “bellek uzamı”nın bir ölçümü olarak kullanılmaya başlanmıştır (41-43). Sayı dizilerinin dikkatle mi yoksa kısa-sürelili bellekle mi ilişkili olduğu konusu yazında bir karara bağlanamamıştır (37,44). Sayı dizileri görevini daha da ince bir merceğe altına alan ve bunun dikkat ve bellek uzamlarından hangisiyle ilişkili olduğunu ortaya koyan türden gelecekteki çalışmalar, ilgili yazına önemli katkı niteliğinde olacaktır.

Dikkatin Değişik Türleri Birbirine İlişkilidir

Bu çalışmada incelenen üç dikkat türünden odak-

lanmış dikkatin (STP) sürdürülen dikkatle (IT) ilişkili olduğu bulunmuştur. Orta düzeydeki korelasyon, dikkat türleri arasında bir binişiklik olduğunu göstermiştir. Bir temel kavram olarak dikkati ele alan psikoloji kuramlarında olduğu gibi; zihinsel faaliyetler sırasında oluşan beyin faaliyetlerini ele alan çağdaş kuramlar da (tarama için bkz. 45), temel bir kavram üzerinde durmaktadır: “bütünleşik” (integrative) eylem. Bu kuramlara göre tüm işlevler ve özellikle de karmaşık zihinsel işlevler, beyne paralel olarak yayılmış sinir ağlarının etkinliği tarafından düzenlenir. Zihinsel süreçler, bu bütünleşik etkinlik bağlamında gerçekleşir (45).

Örneğin Mesulam (46-48)’a göre dikkatin, duyuşal, motor ve güdüsel olmak üzere üç ayrı bileşeni vardır ve bunlar sırasıyla posterior parietal lob, frontal göz alanları (eye fields) ve anterior singülat girus tarafından düzenlenmektedir. Ancak söz konusu yapılar bir dikkat ağı (attentional network) üzerinde yer almakta; böylece de dikkat türleri arasında dinamik bir ilişkiler şeması içinde oluşmaktadır.

Posner ve Dehaene’ye (49) göre beyinde iki farklı dikkat sistemi bulunmaktadır: Anterior ve posterior dikkat sistemleri. Anterior dikkat sistemi, yönetici dikkat işlevlerini içermektedir. Posterior dikkat sistemi ise temel olarak yönelmiş dikkati içermektedir. Posterior dikkat sisteminin üç temel davranışsal bileşeni bulunmaktadır (50): İstenmeyen uyarıcıdan dikkatin çekilmesi (disengagement), çekilen dikkatin başka bir uyarıcıya hareket ettirilmesi yani kaydırılması (moving attention) ve dikkatin hedef uyarıcıyı seçmesi yani odaklanması (engagement). Bütün bunlar uyarınca dikkatin duyuşal uyarılara yönelim (orienting), sinyalleri belirleme ve işleme (detecting), vijilans veya uyarılmışlık halini sürdürme (alertness) (1,51) olmak üzere üç fonksiyonu bulunmaktadır. Ancak anterior ve posterior dikkat sistemleri arasında güçlü anatomik bağlar vardır; dolayısıyla yönelim ve belirleme fonksiyonları ve ilgili dikkat türleri arasında yakın ilişki vardır (52). Uyarılmışlık da yine posterior dikkat sistemindeki özel bir dikkat alt sistemiyle sağlanmaktadır (53-57).

Özetle, mevcut çalışma dikkat sürecini ele almış ve bunun çağdaş kuramların önerdiği şekilde bir yapısı olduğunu ortaya koymuştur. Sayı dizilerinin ise, düşünüldüğünden daha karmaşık bir süreci temsil ettiği bulunmuştur. Mevcut çalışmanın bulguları, bir yandan da temel bilim çalışmaları ve klinik uygulamalarda sıklıkla

kullanılan (3), psikometrik özellikleri açısından ülkemiz örneklerinde de ayrıntılı olarak incelenmiş bulunan (17) Stroop Testi, İşaretleme Testi ve Wechsler Bellek Ölçeği Geliştirilmiş Formu Sayı Dizileri alt testinin daha yakından tanınmasını da sağlamıştır. Bu yönüyle mev-

cut araştırma, söz konusu testlerin geçerlik çalışması niteliğini de taşımaktadır. Testlerin ne ölçmekte olduğunu gösteren bu bulguların, klinik örneklerde kullanılacak testlerin seçiminde yol gösterici olacağı düşünülmektedir.

Kaynaklar:

1. Pashler H. The Psychology of Attention. New York: MIT Press, 1998: 35-261
2. Baddeley AD. Human Memory: Theory and Practice. London: Erlbaum Ass, 1990: 117-141
3. Lezak MD. Neuropsychological Assessment. 3. Edition, New York: Oxford University Press, 1995: 533-559
4. Graham FK, Hackleys A. Passive and active attention input. In Jennings RJ, Coles MGH (editors). Handbook of cognitive psychophysiology: Central and automatic nervous system approaches. England: John Wiley and Sons, 1991: 251-356
5. Graf P, Tuokko H, Gallie K. Attentional deficits in Alzheimer's Disease and related dementias. In Enns JT (editor). The Development of Attention: Research and Theory. Amsterdam: North Holland, 1990: 527-544
6. Schneider W, Shiffrin RM. Controlled and automatic human information processing II. Perceptual learning, automatic attending and a general theory. Psychol Rev 1977; 84: 127-190
7. Treisman A. Strategies and models of selective attention. Psychol Rev 1969; 76: 282-299
8. Deutsch J, Deutsch D. Attention: Some theoretical considerations. Psychol Rev 1963; 70: 80-90
9. MacKay DG. Aspects of a theory of comprehension, memory and attention. Q J Exp Psychol 1973; 25: 22-40
10. Moray N. Attention and dichotic listening: Affective cues and the influence of instructions. Q J Exp Psychol 1959; 11: 56-60
11. Kahneman D, Treisman A. Changing views of attention and automaticity. In Parasuraman R, Davies R (editors). Varieties of Attention. New York: Academic Press, 1984: 29-61
12. Öktem Ö. Alzheimer hastalığının erken, orta ve ileri dönemlerinde genel kognitif profil. In Beyin ve Nöropsikoloji, Karakaş S, Irkeç C, Yüksel N (editörler), Ankara: Çizgi Tıp Yayınevi, 2003: 101-111
13. Ellis HC, Hunt RR. Fundamentals of cognitive psychology. Oxford: Brown and Benchmark, 1993: 1-13
14. Klatzky RL. Human memory: Structures and processes, San Francisco: W.H. Freeman Co, 1975: 6-26
15. Naatanen R. The role of attention in auditory information processing as revealed by event-related potentials and other brain measures of cognitive function. Behav Brain Sci 1990; 13: 201-288
16. Naatanen R. Attention and Brain Function. London: Lawrence Erlbaum, 1992: 11-17
17. Karakaş, S. BİLNOT Bataryası El Kitabı: Nöropsikolojik Testler İçin Araştırma ve Geliştirme Çalışmaları. 2. Baskı, Ankara: Eryılmaz Ofset, 2006: 11-113
18. Stroop RJ. Studies of interference in serial verbal reactions. J Exp Psychol 1935; 18: 643-661
19. Glaser WR, Glaser MO. Context effects in Stroop-like word and picture processing. J Exp Psychol G 1989; 118: 13-42
20. MacLeod CM. Half a century of research on the Stroop Effect: An integrative review. Psychol Bull 1991; 109: 162-203
21. Spreen O, Strauss E. A compendium of neuropsychological tests: Administration, norms and commentary. New York: Oxford University Press, 1991: 52-56
22. Karakaş S, Erdoğan E, Sak L, Soysal AŞ, Ulusoy T, Yüceyurt Ulusoy İ, Alkan S. Stroop Testi TBAG Formu: Türk kültürüne standardizasyon çalışmaları, güvenilirlik ve geçerlik. Klinik Psikiyatri Dergisi 1999; 2: 75-88
23. Helmstaedter C, Kemper B, Elger CE. Neuropsychological aspects of frontal lobe epilepsy. Neuropsychologia 1996; 34: 399-406
24. Weintraub S, Mesulam M. Mental state assessment of young and elderly adults in behavioral neurology. In Mesulam M (editor). Principles of Behavioral Neurology. Philadelphia: F.A. Davis Company, 1985: 71-124
25. Kurt M, Karakaş S. Sağ serebral hemisferin bilişsel işlevlerine duyarlı nöropsikolojik testlerin özellikleri ve aralarındaki ilişkiler. Psikiyatri, Psikoloji ve Psikofarmakoloji Dergisi 2000; 8: 251-265
26. Wechsler D. WMS-R: Wechsler Memory Scale-Revised. New York: The Psychological Corporation, 1987: 1-8
27. Karakaş S, Kafadar H, Erişen Y, Kaya G. Wechsler Bellek Ölçeği Geliştirilmiş Formunun (WMS-R) Türk örnekleminde elde edilen faktör örüntüsü. X. Ulusal Psikoloji Kongresi, Ankara: 1998: 45
28. Matier K, Wolf LE, Halperin JM. The psychometric properties and clinical utility of a Cancellation Test in children. Dev Neuropsychol 1994; 10: 165-177
29. Wechsler D. A standardized memory scale for clinical use. J Psychol 1945; 19: 87-95
30. Hoyle RH, Panter AT. Writing about structural equation models. In Hoyle RH (editor). Structural equation modeling: Concepts, issues, and application. London: Sage, 1995: 158-176
31. Sümer N. Yapısal eşitlik modelleri: Temel kavramlar ve örnek uygulamalar. Türk Psikoloji Yazıları 2000; 3: 49-74

32. McGuigan FJ. *Experimental Psychology Methods of Research*. New Jersey: Prentice-Hall, 1983: 1-17
33. Coombs WN, Shroeder HE. Generalized locus of control: An analysis of factor analytic data. *Pers Individ Diff* 1988; 79-85
34. Dağ İ. Kontrol odağı, stresle başa çıkma stratejileri ve psikolojik belirti gösterme ilişkileri. Yayınlanmamış Doktora Tezi, Hacettepe Üniversitesi, Edebiyat Fakültesi, psikoloji Bölümü, Ankara: 1990
35. Tabachnick BG, Fidell LS. *Using multivariate statistics*, 3. Edition, New York: Harper Collins, 1996: 653-771
36. Delacour J. Neurobiology of consciousness: An overview. *Behav Brain Res* 1997; 85: 127-141
37. Karakaş S, Yalın A, Irak M, Erzenin ÖÜ. Digit span changes from puberty to old age under different levels of education. *Dev Neuropsychol* 2002; 22: 423-453
38. Karakaş S. Kognitif nörobilimde açıklamalar: kuram ve modeller. In Karakaş S (editor). *Kognitif nörobilimler*. Ankara: Medikal & Nobel Tıp Yayınevi, 2008: 3-30
39. Baddeley A. Working Memory. *Science* 1992; 255: 556-559
40. Jacobs J. Experiments on prehension. *Mind* 1887; 12: 75-79
41. Lee TMC, Liu HL, Feng CM, Hou J, Mahankali S, Fox PT, Gao JH. Neural correlates of response inhibition for behavioral regulation in humans assessed by functional magnetic resonance imaging. *Neurosci Lett* 2001; 309: 109-112
42. Wade DT, Wood VA, Hewer RL. Recovery of cognitive function soon after stroke: A study of visual neglect, attention span and verbal recall. *J Neurol Neurosurg Psychiatr* 1988; 51: 10-13
43. Miller AG. The magical number seven, plus or minus two: Some limits on our capacity for processing information. *Psychol Rev* 1956; 63: 81-97
44. Rosen VM, Engle RW. Forward and backward serial recall. *Intelligence* 1997; 25: 37-47
45. Karakaş S, Başar E. Models and theories of brain function in cognition within a framework of behavioral cognitive psychology. *Int J Psychophysiol (Special Issue on Models and Theories of Brain Function with Special Emphasis on Cognitive Processing, Guest Editors: S. Karakaş, E. Başar)* 2006; 60: 186-193
46. Mesulam MM. A cortical network for directed attention and unilateral neglect. *Ann Neurol* 1981; 10: 309-325
47. Mesulam MM. Large-scale neurocognitive network. *Ann Neurol* 1990; 5: 597-613
48. Mesulam MM. From sensation to cognition. *Brain* 1998; 121: 1013-1052
49. Posner MI, Dehaene S. Attentional networks. *Trends Neurosci* 1994; 17: 75-79
50. Posner MI, Petersen SE. The attention system of the human brain. *Ann Rev Neurosci* 1990; 13: 25-42
51. Posner MI, Boies SJ. Components of attention. *Psychol Rev* 1971; 78: 391-408
52. Posner MI, Allport DA. Visual attention. In Posner MI (editor) *Foundations of Cognitive Science*. Cambridge, MA: MIT Press, 1989: 631-681
53. Cohen RM, Semple WE, Gross M, Holcomb HJ, Dowling SM, Nordahl TE. Functional localization of sustained attention. *Neuropsychiat, Neuropsychol Behav Neurol* 1988; 1: 3-20
54. Coslett HB, Bowers D, Heilman KM. Reduction in cerebral activation after right hemisphere stroke. *Neurology* 1987; 37: 957-62
55. Heilman KM, Watson RT, Valenstein E. Neglect and related disorders. In Heilman KM, Valenstein E (editors). *Clinical Neuropsychology*. New York: Oxford, 1985: 279-336
56. Wilkins AJ, Shallice T, McCarthy R. Frontal lesions and sustained attention. *Neuropsychology* 1987; 25: 359-366
57. Yokoyama K, Jennings R, Ackles P, Hood P, Boller F. Lack of heart rate changes during an attention-demanding task after right hemisphere lesions. *Neurology* 1987; 37: 624-30