

Banu CANGÖZ<sup>1</sup>  
Ebru KARAKOÇ<sup>2</sup>  
Kaynak SELEKLER<sup>2</sup>

## ARAŞTIRMA

# “İZ SÜRME TESTİ”NİN 50 YAŞ ÜZERİ TÜRK YETİŞKİN VE YAŞLI ÖRNEKLEMİ İÇİN STANDARDİZASYON ÇALIŞMASI

## Öz

**Giriş:** Araştırmanın temel amacı, bir nöropsikolojik test olan İz Sürme Testi'nin (İST) ülkemiz kültürü için 50 yaş ve üzeri örneklemede standardizasyon çalışmasını yapmaktır. İST (Bölüm A ve B) karmaşık görsel-motor kavramsal tarama, planlama, organizasyon, soyut düşünme, tepki ketlemesi gibi yönetici işlevleri ölçen bir testtir. Bu çalışma iki aşamadan meydana gelmiştir. İlk aşamada norm değerleri belirlenmiş, ikinci aiamada geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır.

**Yöntem ve Gereç:** Standardizasyon çalışması toplam 484 sağlıklı yaşlı katılımcı (238 kadın, 246 erkek) üzerinde yürütülmüştür. 50 yaş ve üstü sağlıklı yaşlı katılımcılar, kamuya ait ve özel kurum ve kuruluşların çalışanları ile emeklileri arasından sağlanmıştır. Çalışmanın deseni yaş (7 düzey), cinsiyet (2 düzey) ve eğitim durumu (3 düzey) değişkenlerini içermektedir.

**Bulgular:** Bu çalışmada yaş, cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerinin sekiz farklı İST'i puanı üzerindeki etkisi gösterilmiştir. ANOVA sonucunda yaş değişkeninin İST Bölüm A süre, Bölüm B süre, Bölüm A+B puanları üzerindeki temel etkisi anlamlı düzeyde bulunmuştur. Cinsiyet değişkeninin Bölüm A süre, Bölüm B süre, Bölüm A+B puanları üzerindeki temel etkisi ile eğitim düzeyi değişkeninin Bölüm A süre, Bölüm B süre, Bölüm A-B, Bölüm A+B puanları üzerindeki temel etkisi de anlamlı düzeydedir. İST Bölüm A düzeltme ve Bölüm B düzeltme puanlarının yaş grupları açısından farklılaştığını göstermiştir. Test-tekrar test tekniği ile hesaplanan güvenilirliği İz Sürme Testi Bölüm A süre puanı için .78, İz Sürme Testi Bölüm B süre puanı için .73'tür. Yargıçlararası güvenilirlik İz Sürme Testi Bölüm A süre puanı için .99, İz Sürme Testi Bölüm B süre puanı için .93 olarak hesaplanmıştır.

**Sonuç:** Bu çalışma ile 50 yaş ve üzerindeki Türk yaşlı örnekleminde yürütücü işlevleri güvenilir olarak ölçülebilen bir psikometrik aracın normatif verisi toplanmış, geçerlik ve güvenilirliği gösterilmiştir.

**Anahtar sözcükler:** İz Sürme Testi, Nöropsikolojik testler, Bilişsel süreçler, Yönetici işlevler, Yaşlanma.

## RESEARCH

# STANDARDIZATION STUDY OF “TRAIL MAKING TEST” FOR TURKISH ADULTS AND ELDERLY PEOPLE (AGES 50 AND OVER)

## ABSTRACT

**Introduction:** The main purpose of this study, a neuropsychological test called Trail Making Test (TMT), is made standardize for Turkish adults and/or elderly. TMT (A-B Parts) measured to executive functions like complex visual-motor conceptual screening, planning, organization, abstract thinking, response inhibition. This research consist of two main parts, first part is to norm determination study and the second part is to conduct reliability and validity studies.

**Materials and Method:** The standardization study was carried on 484 participants (238 female and 246 male). The 50 and over year old participants selected from state and private institutions or retired this institutions. The research design of standardization study involved age (7 levels), sex (2 levels) and education (3 levels).

**Results:** This study showed that effects of age, sex and education variables on eight different TMT scores. ANOVA revealed a significant main effect of age on Part A time, Part B time, Part A-B, Part A+B scores. Non-parametric statistical analysis showed that, Part A number of correction and Part B number of correction scores differentiated by age groups. Test-retest reliability of Part A time score of TMT was found .78, Part B time score of TMT was found .73. Inter-rater reliability for Part A time score was found .99, Part B time score was found .93.

**Conclusion:** This study provides normative data for a psychometric tool that reliably measures the executive functions in 50 year and over Turkish elderly.

**Key words:** Trail Making Test, Neuropsychological tests, Cognitive processes, Executive functions, Ageing.

## İletişim (Correspondance)

Banu CANGÖZ  
Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Psikoloji  
ANKARA  
Tlf: 0312 297 64 45  
e-mail: banucan@hacettepe.edu.tr

Geliş Tarihi: 26/01/2007  
(Received)

Kabul Tarihi: 13/04/2007  
(Accepted)

<sup>1</sup> Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Psikoloji  
ANKARA

<sup>2</sup> Hacettepe Üniversitesi Tıp Fakültesi Nöroloji  
Anabilim Dalı ANKARA



## Giriş

İz Sürme Testi (İST) ilk kez 1944'de görsel-motor ve görsel-kavramsal iz sürme testi olarak, Birleşik Devletler Ordusu psikologları tarafından 'Army Individual Test Battery' nin (1) bir parçası olarak geliştirilmiş; izleyen yıllarda sivil kullanıma sunulmuştur. İST'nin bu ilk hali A ve B olmak üzere iki bölümden (formdan) oluşmaktadır. Bölüm A'da katılımcıların, test formu üzerinde içinde rakamlar (1-2-3-4-.....) bulunan daireleri ardışık ve doğru sırada olacak şekilde çizgi çizerek birleştirmeleri istenmektedir. Bölüm B'de ise, katılımcıların test formu üzerinde içinde rakam ve harfler (1-A,2-B,3-C-.....) bulunan daireleri bir rakam bir harf sırasına uygun, ardışık ve doğru sırada olacak şekilde çizgi çizerek birleştirmeleri istenmektedir.

Geliştirildiği yıldan bu yana geçen süre içinde testin uygulama ve puanlama yönergesi bazı değişikliklere uğramıştır. Testin orijinalinde, testör düzeltilmiş üç hatadan sonra testi keser. Her bir deneme 10 noktalı bir ölçek üzerinde değerlendirilir ve testin değerlendirilmesinde geçen süre esastır. Armigate (2) bu yöntemi değiştirilerek hastaların yaptıkları hata sayısına bakmaksızın testi bitirmelerine izin vermiş, yani üç hatadan sonra testi kesmemiştir. Düzeltilmiş hatalara sıfır puan verilmiştir. Reitan (3) de Armigate (2) gibi hastaların hatalarını dikkate almamış ve sadece testi bitirmek için geçen süreyi puanlamıştır. Daha sonraki yıllarda, Spreen ve Staruss (4) teste ait detaylı bir uygulama yönergesi hazırlamışlar ve burada testin tamamlanması için gereken süreyi sınırlandırmışlardır (4-5 dakika). Günümüzde Reitan (3) tarafından önerilen basitleştirilmiş İST puanlama yöntemi, testin güvenilirliğini tehdit ettiği, sadece süre ölçümü almanın testörün reaksiyon zamanından kaynaklanan hatalara neden olabileceği, hızlı olmaya çalışan denegünin daha fazla hata yapacağı ve hatalarını düzeltmek için daha fazla süre harcayacağı yönündeki eleştirilere rağmen yaygın olarak kullanılmaktadır. Bu yöntem, dolaylı olarak hataları cezalandırmakla beraber, tepki süresindeki hatadan ve/veya düzeltme farklılıklarından kaynaklanan zaman kaybını kontrol edememektedir. Farklı bir anlatımla, belirtilen farklılıklar, süre puanlamasında sonuçları etkileyebilecek yanlışlıklara neden olma potansiyeline sahiptir (5,6).

Bölüm B puanından Bölüm A puanının çıkartılması (B-A) ile elde edilen fark puanı temelde İST'nin değerlendirilmesinde yeralan hız bileşeninin etkisini ortadan kaldırmak üzere kullanılmaktadır. Bu puan hem zihinsel yetenek testleri hem de değişik bilişsel bozukluklarla yüksek korelasyon göstermiştir (7). Testin, Sözel İz Sürme Testi (Oral Trail Making Test) (8), ve Genişletilmiş İz Sürme Testi (Comprehensive Trail Making Test) (9) gibi farklı tipleri geliştirilmiş; test farklı kültürlerle ve/veya lisanlara uyarlanmıştır (10,11).

İST klinik nöropsikoloji uygulamalarında en sık kullanılan tarama testlerinden biridir (4,6,9). Nöropsikolojik açıdan

frontal loblar karmaşık bilişsel süreçlerden sorumlu beyin bölgesidir. Bu bölgenin işlevleri arasında çalışma belleği, karmaşık dikkat, planlama, problem çözme, set değiştirme, tepki ketlemesi gibi yürütücü işlevler (executive functions) sayılabilir. Bu bağlamda İST'nin özellikle B Bölümü yürütücü işlevlerden karmaşık dikkat, planlama set değiştirme ve tepki ketlemesinin ölçülmesinde yaygın olarak kullanılan nöropsikolojik bir ölçü aracıdır. Frontal hasarı olan ve olmayan kişilerin Bölüm A'daki performansları arasında fark gözlenmezken, frontal hasarlı kişilerin Bölüm B'deki performanslarının düştüğü gösterilmiştir (12,13). Buna karşın, frontal hasarı olan hastaların normal deneklerle karşılaştırıldığında hem Bölüm A, hem de Bölüm B'de düşük performans gösterdiklerini belirten çalışmalar da mevcuttur (14,15).

Değişik türde demans tanısı almış hastaların hafif, orta ve ağır olmak üzere evrelere ayrıldığı bir araştırmada, farklı demans evrelerindeki hastalar İST Bölüm A, Bölüm B ve Bölüm A ve B toplam süre puanı (A+B) açısından karşılaştırılmıştır. Sonuçta, hastalığın şiddeti arttıkça anılan bölümleri tamamlamak için geçen ortalama sürenin arttığı ve gruplar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark olduğu bulunmuştur (16). Ayrıca, İST süre puanları ile Wechsler Yetişkinler için Zeka Ölçeği (WAIS) puanları arasındaki ilişki incelenmiş ve WAIS puanları (Sözel ve Performans alt testi puanları ile Toplam IQ puanı) arttıkça İST (Bölüm A ve B) süre puanlarının azaldığı gösterilmiştir (16,17).

## İz Sürme Testinin Özellikleri

İST motor bileşenleri olan karmaşık bir görsel tarama testi olup, frontal bölge işlevlerine duyarlıdır (12, 13). Bu testte başarılı olmak için motor hız, çeviklik ve dikkatli bir katılım gerekmektedir (18). Testin içerdiği bölümlerin (A ve B), zorluk açısından birbirinden farklı olduğu (Bölüm B, Bölüm A'dan daha zor) tepki süresindeki yavaşlama ile gösterilmiştir. Bölüm B'de, harf ve sayıdan oluşan farklı ikili sembol sistemi olması tepki süresinin uzamasına neden olmaktadır (19).

İST'nin hem A hem de B bölümünü tamamlamak için geçen sürenin yaşla beraber arttığı bilinmektedir (3,4,9,17). Ayrıca, eğitimin İST performansı üzerinde önemli rolü olan bir denek değişkeni olduğunu gösteren çok sayıda araştırma (20,21) ve kaynak kitap (4,6) bulunmaktadır. Eğitim değişkeninin puanlar üzerindeki etkisi Bölüm B'de Bölüm A'dan daha etkili olarak gözlenmektedir (20,21). İST'nin cinsiyet değişkeninden etkilenmediğini gösteren çok sayıda araştırma (6) olmasına rağmen, Bölüm B'de kadınların erkeklerden daha yavaş olduklarını gösteren çalışmalar bulunmakta, sözü edilen fark özellikle yaşlı yetişkinlerde gözlenmektedir (20).

İST'ne ilişkin olarak bildirilen güvenilirlik katsayıları genelde, .60 ile .90 arasında değişebilen yüksek değerlerdir (4,9). Buna karşın en düşük güvenilirlik katsayısı .36 ile Bölüm A için



şizofreni hasta grubunda elde edilirken, en yüksek güvenilirlik katsayısı .94 ile vasküler bozukluğu olan nöropsikiyatrik hastalardan elde edilmiştir. B-A puanı açısından Bölüm A ve B için güvenilirlik katsayısı .71 olarak belirlenmiştir. Test tekrar test güvenilirlik katsayısı Bölüm A için .78, Bölüm B için .67 olarak belirlenmiştir (6).

İST'nin duyarlı olduğu motor hız, görsel-motor kavramsal tarama, karmaşık dikkat ve yürütücü işlevler beyin hasarından büyük ölçüde etkilenmektedir (2,3,13,22,23). Birkaç saniyede tamamlanan Bölüm A, görece olarak Bölüm B'den daha kısa sürede tamamlanmakta ve sağlıklı denekler gibi beyin hasarlı ve felçli (stroke) hastalar da Bölüm B'de daha fazla zorlanmaktadır. Beyin hasarlı hastalar gibi yaşlı yetişkinlerde de Bölüm B'deki performans Bölüm A'dakinden daha yavaş olmaktadır. Ancak anılan gruplarda, test performansındaki yavaşlamada görsel tanıma güçlüğü, düşük motivasyon ya da kavramsal konfüzyon gibi faktörlerin de rolü olduğu düşünülmektedir (24).

Testin her iki bölümü de ilerleyici bilişsel gerilemeye duyarlı olup, Bölüm A tek başına demans hastalarını normalerden ayırdedebilirken; Bölüm B Alzheimer tipi demansın erken evrelerini belirleyebilmektedir (13,16,23,25).

### **İz Sürme Testi'nde Hata Analizlerinin Yeri**

İST ile ilgili literatür incelendiğinde ağırlıklı olarak süre puanlarının esas alındığı görülmektedir (17,19,20,21). İST'i puanlanırken testi tamamlamak için geçen sürenin yanı sıra testi tamamlarken yapılan hataların miktarının ve türünün de dikkate alınmasının gerekli olup olmadığı tartışmalı bir konudur. İST'inde iki tür temel hatadan söz edilebilir. Bunlar:

- 1. Sıralama hatası:** Sayıları sıralamada hata, harfleri sıralamada hata
- 2. Eşleme hatası:** Harften sayıya geçişte yapılan eşleme hatası, sayıdan harfe geçişte yapılan eşleme hatasıdır.

Klinik ve nöropsikolojik uygulamada İST'nde Bölüm A ve B'yi bitirmek için geçen sürenin beyin hasarlı grubu sağlıklı gruptan ayırdetmede etkili olduğu buna karşın yapılan hata analizlerinin (sıralama ve eşleme hataları) hastayı sağlıklı bireylerden ayırdedemediğini iddia eden araştırmacılar olduğu gibi (26); test boyunca yapılan hata sayısı ve türünün beyindeki işlev bozukluklarını belirlemede etkili olduğunu savunan araştırmacılar da bulunmaktadır (6, 27).

Araştırmanın temel amacı, İST (Bölüm A ve B)'nin ülkemiz kültürü için 50 yaş ve üzeri yetişkin ve yaşlı örneklem üzerinde standardizasyon çalışmasını yapmaktır. Bu çalışma ile yönetici işlevlerin önemli bileşenlerini objektif olarak ölçen, demans ve şizofreni gibi hastalıkların klinik tanısı ile temel bilim araştırmalarında kullanılabilecek bir nöropsikolojik test ülkemiz kültürüne kazandırılmış olacaktır.

## **YÖNTEM VE GEREÇ**

### **Katılımcılar**

Araştırma 50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80 ve üstü olmak üzere yedi yaş grubundan 238 kadın, 246 erkek olmak üzere toplam 484 sağlıklı yetişkin üzerinde yürütülmüştür. Katılımcı sayısı belirlenirken, her koşulda en az 10 kişi olması koşulu gözetilmiştir. Örneklemi oluşturan katılımcılardan 151'i ilkokul, 161'i ortaokul-lise ve 172'si üniversite mezunudur. Örneklem grubu ağırlıklı olarak Ankara (271 kişi), İstanbul (141 kişi), Balıksır (22 kişi) ve Samsun (25 kişi) olmak üzere Bursa (15 kişi) ve Adana (10 kişi) illerinde kamu ve özel kurum ve kuruluşlarda görev yapan ve/veya adı geçen kurum ve kuruluşlardan emekli olmuş katılımcılardan oluşmuştur. Resmi ve/veya özel huzurevlerinde kalan bireyler araştırma örneğine dahil edilmemiştir. Katılımcıların sağlıklı yetişkin bireyler olup olmadığını belirlemek üzere dört adet tarama testi ve/veya ölçeği uygulanmıştır. Bunlar: Standardize Mini Mental Test (SMMT) (28), Geriatrik Depresyon Ölçeği (GDÖ) (29), Klinik Demans Evreleme Ölçeği -Kısa Formu (KDEÖ) (30) ve İşlevsel Faaliyetler Anketi (İFA)'dir (31). Araştırmada kullanılan test ve/veya ölçeklerden KDEÖ dışındaki diğer üç test ve/veya ölçeğin ülkemiz kültürü için uyarlama, norm belirleme ve/veya standardizasyon çalışmaları yapılmıştır. SMMT'den 27 ve altında, GDÖ'den 14 ve üzerinde, KDEÖ'den 0'dışında ve İFA'dan 50-59 yaş grubunda 5 ve üzerinde, 70 yaş ve üzeri grupta 9 ve üzerinde puan almış olan katılımcılar ile serebrovasküler hastalık, demans, Parkinson, MS, psikiyatrik bozukluklar, hipotiroidi, kronik akciğer ve böbrek rahatsızlığı olan veya psikotrop ilaç kullandığını beyan eden katılımcılar araştırmaya dahil edilmemiştir. Örneklemi oluşturan katılımcıların demografik özellikleri ve tarama testlerinden aldıkları puanların ortalama ve standart sapmaları Tablo 1'de özetlenmiştir. Katılımcı sayısının belirlenmesinde, toplam 42 deneysel koşulun (7x2x3) herbirinde en az 10 katılımcı olması (42x10=420) hedeflenmiştir.

### **Deney Deseni**

Araştırmada veriler 7 (yaş) x 3 (eğitim) x 2 (cinsiyet) çok etkenli deney desenine uygun olacak şekilde toplanmıştır. Buna göre, yaş değişkeninin 7 (50-54, 55-59, 60-64, 65-69, 70-74, 75-79, 80 ve üstü), eğitim düzeyi değişkeninin 3 (ilkokul=5 yıl, ortaokul-lise=8-11 yıl, üniversite ve üstü=12 yıl ve üstü), cinsiyet değişkeninin 2 (kadın, erkek) düzeyi alınmıştır. Adı geçen değişkenlerin İST puanları (8 farklı puan) üzerindeki etkisi incelenmiştir. İST'nin Türk kültüründe kullanılabilmesi amacıyla yürütülen çalışmanın istatistik analizleri SPSS 10.0 paket programı kullanılarak, 8 puan İz Sürme A Süre (İSAS), İz Sürme B Süre (İSBS), İz Sürme A Hata Sayısı



**Tablo 1—** Katılımcıların demografik özellikleri ve tarama ölçeklerinden aldıkları puanların ortalama ve standart sapmaları.

**Yaş:** X=65.14, ss= 9.99, Yaş aralığı= 50-92

**Eğitim Düzeyi (yıl):** İlkokul (0-5 yıl)=151, Orta-Lise (6-11 yıl)= 161, Üniversite (11 yıl ve üstü)=172

**Cinsiyet:** Kadın= 238, Erkek= 246

**Toplam katılımcı sayısı:** 484

Yaş Grubu	SMMT Puanı	GDÖ Puanı	İFA Puanı
50-54	29.11 (1.11)	3.34 (4.30)	0.25 (0.77)
55-59	28.86 (1.36)	1.97 (3.23)	0.47 (1.16)
60-64	28.26 (1.54)	3.20 (3.71)	0.45 (1.31)
65-69	28.81 (1.33)	4.21 (3.60)	0.25 (0.72)
70-74	28.06 (1.35)	3.49 (4.30)	0.71 (1.47)
75-79	27.66 (1.24)	2.03 (3.54)	0.75 (2.04)
80 ve üzeri	27.97 (1.09)	1.69 (2.78)	0.47 (1.14)
p <	.001	.001	.163 (n.s.)

(İSAHS), İz Sürme B Hata Sayısı (İSBHS), İz Sürme A Düzeltme Sayısı (İSADS), İz Sürme B Düzeltme Sayısı (İSBDS)] üzerinden yürütülmüştür. İST puanlarından İSAS ve İSBS puanlarına ilişkin veriler ile bu puanların toplam ve farkından elde edilen İSABF ile İSABT puanları 7x3x2 çok etkenli varyans analizi (ANOVA) tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. İSAHS, İSBHS, İSADS ve İSBDS puanları ise sürekli değişkenler olmadıkları için parametrik olmayan (non-parametrik) istatistik tekniği kullanılarak analiz edilmiştir. Yukarıda sıralanan temel analizlere ek olarak yaş, cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerinin, katılımcıların -sağlıklı yaşlı ölçütüne uygunluklarını göstermek üzere uygulanan- tarama testlerinden aldıkları puanlar üzerindeki etkisini göstermek için MANOVA analizi yapılmıştır. Sağlıklı yaşlı katılımcıların (sağlıklı yaşlı seçiminde kullanılan ölçütler, katılımcılar bölümünde detaylı olarak belirtilmiştir) yaş gruplarına göre, ortalama ve standart sapmaları Tablo 1'de verilmiştir.

### Araç-Gereçler

İST'i, görsel-motor kavramsal tarama, motor hız, planlama, sayısal bilgi, soyut düşünme, uyanıcının fiziksel özellikleri tarafından yaratılan tepki eğiliminin ketlenmesi, set değiştirme, konsantrasyon ve engellenmeye karşı tolerans gibi farklı becerileri gerektiren uygulanması kolay bir görevdir (4,6,12). Bölüm A'da katılımcıların, test formu üzerinde dağınık olarak serpiştirilmiş ve içinde rakamlar bulunan daireleri, ardışık olarak ve doğru sırada (1-2-3-4-.....) olacak şekilde çizgi çizerek birleştirmeleri istenmektedir. Bölüm B'de ise, katılımcıların test formu üzerinde dağınık olarak serpiştirilmiş ve içinde rakam ve harfler bulunan daireleri, bir rakam bir harf sırasına uygun göre ardışık ve doğru sırada (1-A,2-B,3-C-.....) olacak şekilde çizgi çizerek birleştirmeleri istenmektedir. Testin orijini-

nalinden farklı olarak, Bölüm B'ye Türk kültürüne uyarlama çalışması bağlamında, Türkçe alfabe esas alınarak 'Ç', 'Ğ', 'İ' harfleri araştırmacılar tarafından Bölüm B test formuna eklenmiştir. Testin uygulama ve puanlama yönergelerinin Türkçe-İngilizce-Türkçe çevirileri yapılmıştır. İST malzemesi A4 büyüklüğünde dört sayfa (1.sayfa: Bölüm A için alıştırmaya sayfası, 2.sayfa: Bölüm A test sayfası, 3.sayfa: Bölüm B için alıştırmaya sayfası, 4.sayfa: Bölüm B test sayfası) ile kalemden oluşmaktadır. Testte süre sınırlaması yoktur.

Daha önce 'Giriş' bölümünde belirtildiği gibi, İST'nin puanlanması için farklı yöntemler önerilmiştir. Bu araştırma bağlamında, standardizasyonu yapılan İST'inin özellikleri şöyle özetlenebilir: 1) Test malzemesi olarak orijinal Bölüm A (rakamlar) ve B formları (harf ve rakamlar) kullanılmış; ancak Bölüm B'ye 'Ç', 'Ğ', 'İ' harfleri eklenmiştir, 2) Testin tamamlanması için süre sınırlaması yapılmamıştır, 3) Bölüm A ve B'yi tamamlamak için geçen süre dışında, bu süre esnasında yapılan hata sayısı ve düzeltme sayısı puanlanmıştır, 4) İST'nin tamamı için sekiz farklı puan hesaplanmıştır.

Anılan sekiz puan, daha önce kullanılmış farklı yöntemlerin esas aldıkları ve/veya önerdikleri puanlama biçimlerini temsil etmektedir. Bu puanlar sırasıyla; İz Sürme A Süre (İSAS): Deneğin Bölüm A'yi tamamlaması için geçen süre (saniye cinsinden), İz Sürme B Süre (İSBS): Deneğin Bölüm B'yi tamamlaması için geçen süre (saniye cinsinden), İz Sürme AB Süre Farkı (İSABSF): Bölüm B süre puanının Bölüm A süre puanından çıkarılmasından elde edilen puan (saniye cinsinden), İz Sürme AB Süre Toplamı (İSABST): Bölüm A süre puanının Bölüm B süre puanı ile toplanmasından elde edilen puan (saniye cinsinden), İz Sürme A Hata Sayısı (İSAHS): Bölüm A'nın tamamlanması için geçen süre içinde denek tarafından yapılan -ve testör tarafından uyanılarak deneğin doğru





yaptığı son daireye geri getirdiği- hatalı tepkilerin sayısı, İz Sürme B Hata Sayısı (İSBHS): Bölüm B'nin tamamlanması için geçen süre içinde denek tarafından yapılan -ve testör tarafından uyarılarak denegin doğru yaptığı son daireye geri getirdiği- hatalı tepkilerin sayısı, İz Sürme A Düzeltme Sayısı (İSADS): Bölüm A'nın tamamlanması için geçen süre içinde -yapılan ancak denek tarafından farkedilerek testör müdahale etmeden- düzeltilen tepkilerin sayısı, İz Sürme B Düzeltme Sayısı (İSBDS): Bölüm B'nin tamamlanması için geçen süre içinde -yapılan ancak denek tarafından farkedilerek testör müdahale etmeden- düzeltilen tepkilerin sayısıdır.

### Uygulama

İST norm belirleme çalışmalarına testi uygulayacak 5 testöre testin uygulanması ve puanlanmasına ilişkin eğitimin verilmesiyle başlanmıştır. Ardından araştırmaya dahil edilecek katılımcıların seçiminde kullanılmak üzere belirlenmiş dört adet test ve/veya ölçek (SMMT, GDÖ, KDEÖ ve İFA) ile demografik bilgi toplama formu uygulanmıştır. Bu test ve/veya ölçeklerden yukarıda örneklem bölümünde belirtilen puanları alarak dahil edilme ölçütlerini karşılayan bireylere İST uygulanmıştır. Uygulamanın ardından sekiz adet İST puanı test formuna kaydedilmiştir. Süre puanlarından İSAS ve İSBS testör tarafından dijital el kronometresi kullanılarak; İSABSF ve İSABST puanları İSAS ve İSBS puanlarından (saniye cinsinden); İSAHS, İSBHS, İSADS, İSBDS puanları ise testör tarafından katılımcı tarafından yapılan hata ve/veya düzeltmeler sayılarak (adet cinsinden) hesaplanmıştır. Veri toplama işlemi örneklemi oluşturan katılımcıların buldukları ortamlarda (resmi ve özel kurum ve/veya kuruluşlarda, ev ortamında) araştırmanın yürütülmesine uygun, sessiz ve sakin bir odada bireysel olarak uygulanmıştır.

### SONUÇLAR

Analizlerden önce, bireylerin verdikleri cevaplar, bilgilerin bilgisayarla doğru girilip girilmediği, kayıp değerlerin olup olmadığı ve normal dağılım sayılıştısının karşılanıp karşılanmadığı analiz programının çeşitli alt programları ile gözden geçirilmiştir (32, 33). Ölçümler için hesaplanan z puanları  $\pm 3$  değeri esas alınarak aşırı değer olarak tesbit edilmiş; bu bağlamda İSAS ve İSBS puanları için toplam 29 katılımcı analiz dışı bırakılmış ve son analiz toplam 455 katılımcı üzerinden yapılmıştır. Aşırı değerlerin örneklem dışında bırakılmasından sonra da dağılımın normal olmadığı gözlenmiştir. Anılan puanlar için sağa kaymış bir dağılım (moderate positive skewness) mevcut olup; bu dağılımın varyans analizi tekniğine uygun olmaması gerekçesiyle veriler log-10 ve karekök (sqrt) dönüşümüne tabi tutulmuştur (32). Buna rağmen dağılımın örüntüsü (sağa kaymış dağılım) değişmemiştir. Bu durum karşısında,

konuyla ilgili temel kaynaklardan biri olan Tabachnick ve Fidell'in 'Using Multivariate Statistics' kitabında önerilen üç strateji incelenmiştir (33). Bunlar: 1) Aşırı puanların gözlemlendiği değişkeni tümüyle araştırmadan çıkarmak, 2) Aşırı puanları, özellikle örneklemin belli bir kısmı ile ilgiliyse ve örneklemin genellenebilirliğine yönelik bir sorun yaratmayacaksa, örneklemin bu kısmına ait aşırı puanları çıkarmak. 3) Aşırı puanlar, hedef olarak seçilen örneklemin doğasından kaynaklanıyorsa, gerekli dönüştürme (transformation) ve değiştirme işlemleri yapılır. Ancak, bazı durumlarda, aşırı değerleri dönüştürüp, değiştirmek, örneklemin gerçek ve çok değişkenli (multivariate) doğası aşırı puanları içeriyor olduğundan ve/veya aşırı puanları birden fazla değişken belirliyor olduğundan ve/veya puan tek bir değişkeni yansıtmadığından, sonuç veremeyebilir. Böyle durumlarda, aşırı puanlar seçkisiz (random) bir dağılım gösteriyorsa, bu münferit puanlar silinir; eğer aşırı puanlar belli bir deneysel koşulda yığılıyorsa puanlar silinmez, dağılımın varyans analizine uygunluğunu sağlamak amacıyla yapılan dönüştürme ve/veya değiştirme testlerine yanıt vermediği araştırmacılar tarafından rapor edilir (33; s.71, paragraf: 6, bölüm: *Reducing the influence of outliers*). Mevcut araştırmada, yukarıda sunulan stratejilerden üçüncüsüne uygun olarak hareket edilmiştir. Dönüştürme ve değiştirme testlerinin sonucunda belirlenen aşırı değerlerin (29 adet katılımcı, 28'i İSAS puanı için) özellikle 80+ yaşlı ve ilkökul mezunu grupta yığılma gösterdiği gözlenmiştir. Anılan aşırı puanlar çıkarıldığında, 80+ yaşlı ve ilkökul mezunu koşulunda hiç katılımcı kalmamaktadır. Sonuç olarak, yukarıda belirtilen üçüncü stratejiye uygun olarak, aşırı puanlar, örneklemin ve uygulanan testin doğasıyla açıklanmış ve istatistik analizler, aşırı değerler çıkartılmaksızın 484 adet katılımcının ham verisi üzerinden yapılmıştır. Özellikle ileri yaşlı grupta (75-89 ve 80+ yaş) motor hız üzerinden hesaplanan İST süre puanlarındaki aşırı değerler (İSAS'de 28 kişi, İSBS 1 kişi) 1) testte süre sınırlaması olmaması, 2) Görevin başarılabılır (25'e kadar ardışık saymak ve/veya A'dan I'ye kadar ardışık harfleri sıralamak) doğasına bağlı olarak uzamış olabilir. Yapılacak görevi yapabileceğini bilen katılımcılar motor süreçlerindeki yaşa bağlı yavaşlamanın doğal sonucu olarak testi uzun sürede tamamlamışlardır. Yani, yaşa ve eğitim durumuna bağlı gerileme ve görev etkileşiminin çok değişkenli doğası örneklemdaki aşırı değerlerin belirleyicisi olarak görülmektedir. Esasen bu durum, temel amacı İST'i puanlarına ait yaşlı normlarını belirlemek olan araştırmanın hipotezlerini destekleyen bir örnektir.

İSAS, İSBS, İSABSF ve İSABST puanlarına ilişkin 7x3x2 çok etkenli varyans analizi sonuçlarına göre, yaş grubu ( $F(6,442) = 140.45; p < .001$ ), cinsiyet ( $F(1,442) = 10.51; p < .001$ ) eğitim durumu ( $F(2,442) = 46.89; p < .001$ ) değişkenlerinin İSAS puanı üzerindeki temel etkisi anlamlı düzey-



de bulunmuştur. 50 yaş ve üzerindeki yetişkin katılımcıların farklı deneysel koşul birleşimleri altındaki İSAS puanı ortalama ve standart sapmaları Tablo 2'de verilmiştir. Bunun dışında İSAS puanı için, yaş grubu ve cinsiyet ( $F(6,442) = 2.33$ ;  $p < .031$ ), yaş grubu ve eğitim ( $F(12,442) = 6.32$ ;  $p < .001$ ), cinsiyet ve eğitim ( $F(2,442) = 3.28$ ;  $p < .039$ ) etkileşim etkisi ile yaş grubu, cinsiyet ve eğitim düzeyinin üçlü etkileşim etkisi ( $F(12,442) = 2.67$ ;  $p < .002$ ) de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmuştur.

Yaş grubu ( $F(6,442) = 159.66$ ;  $p < .001$ ), cinsiyet ( $F(1,442) = 4.78$ ;  $p < .029$ ), eğitim durumu ( $F(2,442) = 27.39$ ;  $p < .001$ ) değişkenlerinin İSBS puanı üzerindeki temel etkisi anlamlı düzeyde bulunmuştur. 50 yaş ve üzerindeki yetişkin katılımcıların farklı deneysel koşul birleşimleri altındaki İSBS puanı ortalama ve standart sapmaları Tablo 3'de verilmiştir. Bunun dışında İSBS puanı için, yaş grubu ve eğitim etkileşim etkisi ( $F(12,442) = 2.51$ ;  $p < .003$ ) ile yaş grubu, cinsiyet ve eğitim düzeyinin üçlü etkileşim etkisi ( $F(12,442) = 2.19$ ;  $p < .012$ ) de istatistiksel olarak anlamlı düzeyde bulunmuştur. Buna karşın, yaş grubu ve cinsiyet ile cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerinin etkileşim etkisi anlamlı düzeyde değildir.

İSABSF puanı açısından sadece yaş grubu değişkeninin temel etkisi anlamlı bulunmuştur ( $F(6,442) = 26.53$ ;  $p < .001$ ). Cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerinin temel et-

kisi ile incelenen değişkenlere ait etkileşim etkileri anlamlı düzeyde değildir. 50 yaş ve üzerindeki yetişkin katılımcıların farklı deneysel koşul birleşimleri altındaki İSABSF puanı ortalama ve standart sapmaları Tablo 4'de verilmiştir. Cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerinin temel etkisi anlamlı düzeyde bulunmadığından, adı geçen değişkenlerin düzeylerine ait veriler birleştirmiştir. Bu nedenle Tablo 4'de cinsiyet ve eğitim durumu değişkenine ait ortalama ve standart sapmalar yer almamaktadır.

Yaş grubu ( $F(6,442) = 224.01$ ;  $p < .001$ ), cinsiyet ( $F(1,442) = 10.71$ ;  $p < .001$ ) ve eğitim durumu ( $F(2,442) = 53.19$ ;  $p < .001$ ) değişkenlerinin İSABST puanı üzerindeki temel etkisi anlamlı düzeyde bulunmuştur. 50 yaş ve üzerindeki yetişkin katılımcıların farklı deneysel koşul birleşimleri altındaki İSABST puanı ortalama ve standart sapmaları Tablo 5'de verilmiştir. Bunun dışında İSABST için, yaş grubu ve cinsiyet ( $F(6,442) = 2.42$ ;  $p < .026$ ), yaş grubu ve eğitim ( $F(12,442) = 5.50$ ;  $p < .001$ ), cinsiyet ve eğitim ( $F(2,442) = 3.12$ ;  $p < .045$ ) etkileşim etkisi yaş grubu, cinsiyet ve eğitim düzeyinin üçlü etkileşim etkisi ( $F(12,442) = 3.14$ ;  $p < .001$ ) de istatistiksel olarak anlamlı düzeydedir.

İST'inin İSAHS, İSBHS, İSADS ve İSBDS puanları sürekli değişkenler olmadıkları için parametrik olmayan (non-parametrik) istatistik analiz tekniği kullanılarak analiz edilmiştir.

**Tablo 2—** Katılımcıların IST A formu süre puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapmalar (n=484).

		50-54 yaş	55-59 Yaş	60-64 Yaş	65-69 Yaş	70-74 Yaş	75-79 Yaş	80 Yaş ve Üzeri	
İlkokul (0-5 yıl)	Kadın	69.67 (21.59) n=12	72.77 (21.41) n=13	82.23 (29.80) n=13	100.00 (33.33) n=11	110.20 (34.29) n=10	158.20 (57.48) n=10	238.30 (89.47) n=10	
		88.00 (21.90) n=12	69.70 (7.67) n=10	78.90 (27.02) n=10	97.40 (38.74) n=10	89.20 (35.39) n=10	121.40 (30.89) n=10	286.40 (28.23) n=10	
	Orta-Lise (6-11 yıl)	Kadın	60.31 (13.24) n=13	61.69 (24.55) n=13	77.00 (22.57) n=10	63.70 (13.66) n=10	93.83 (47.53) n=12	110.50 (44.24) n=10	195.90 (74.72) n=10
			55.35 (14.27) n=17	60.81 (8.33) n=11	62.25 (8.02) n=12	69.39 (12.68) n=13	94.50 (29.50) n=10	90.20 (29.50) n=10	158.30 (62.90) n=10
Üniversite (12 yıl ve üzeri)	Kadın	53.53 (10.81) n=17	53.14 (13.60) n=14	58.00 (20.01) n=10	78.60 (31.54) n=10	107.60 (43.50) n=10	132.00 (23.88) n=10	183.10 (13.43) n=10	
		52.38 (16.23) n=16	51.16 (7.54) n=19	71.60 (39.18) n=15	54.27 (14.95) n=11	83.40 (28.70) n=10	91.10 (43.29) n=10	128.90 (41.25) n=10	

İST A Formu Süre Puanları saniye cinsinden hesaplanmıştır.



**Tablo 3—** Katılımcıların İST B formu süre puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapmalar (n=484)

		50-54 yaş	55-59 Yaş	60-64 Yaş	65-69 Yaş	70-74 Yaş	75-79 Yaş	80 Yaş ve Üzeri
İlkokul (0-5 yıl)	Kadın	108.83 (15.22) n=12	127.85 (26.90) n=13	141.62 (49.28) n=13	168.91 (66.00) n=11	235.30 (27.84) n=10	236.10 (55.33) n=10	301.10 (78.71) n=10
	Erkek	126.17 (27.61) n=12	122.90 (15.65) n=10	121.40 (20.50) n=10	161.10 (37.86) n=10	219.20 (61.58) n=10	228.50 (43.22) n=10	351.70 (26.05) n=10
Orta-Lise (6-11 yıl)	Kadın	94.92 (16.91) n=13	122.15 (27.12) n=13	140.10 (30.45) n=10	105.70 (28.14) n=10	226.50 (105.29) n=12	234.50 (50.34) n=10	309.50 (22.07) n=10
	Erkek	89.47 (16.69) n=17	123.91 (31.00) n=11	117.08 (32.79) n=12	130.15 (38.78) n=13	206.80 (63.31) n=10	167.60 (49.80) n=10	2542.50 (51.58) n=10
Üniversite (12 yıl ve üzeri)	Kadın	89.71 (18.03) n=17	109.07 (41.46) n=14	110.70 (32.51) n=10	122.00 (30.34) n=10	229.80 (43.04) n=10	186.60 (43.74) n=10	252.00 (46.54) n=10
	Erkek	86.25 (23.02) n=16	109.07 (41.46) n=19	125.40 (56.23) n=15	108.55 (31.40) n=11	193.90 (71.35) n=10	185.50 (51.07) n=10	226.10 (53.64) n=10

İz Sürme Testi B Formu Süre Puanları saniye cinsinden hesaplanmıştır.

Yaş grubu, cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerinin İSAHS, İSBHS, İSADS, İSBDS puanları üzerinde istatistiksel olarak anlamlı bir fark yaratıp yaratmadığını anlamak üzere Kruskal-Wallis Testi uygulanmış ve ki-kare ( $\chi^2$ ) değerleri hesaplanmıştır. Analiz sonuçlarına göre, İSAHS puanları açısından, yaş grubu ( $\chi^2=3.07$ ,  $p<.800$ ), cinsiyet ( $\chi^2=1.05$ ,  $p<.307$ ) ve eğitim durumu ( $\chi^2=2.36$ ,  $p<.308$ ) değişkeninin düzeyleri arasındaki fark anlamlı değildir. Benzer şekilde, İSBHS puanları açısından yaş grubu ( $\chi^2=8.68$ ,  $p<.192$ ), cinsiyet ( $\chi^2=1.27$ ,  $p<.260$ ) ve eğitim durumu ( $\chi^2=4.52$ ,  $p<.104$ ) değişkenlerinin düzeyleri arasındaki fark anlamlı düzeyde değildir. İSADS puanı açısından sadece yaş grubu değişkeninin düzeyleri arasındaki fark anlamlıdır ( $\chi^2=17.14$ ,  $p<.009$ ). Buna karşın, İSADS puanı açısından, cinsiyet ( $\chi^2=2.130$ ,  $p<.144$ ) ve eğitim durumu ( $\chi^2=2.29$ ,  $p<.319$ ) değişkenlerinin düzeyleri arasındaki fark anlamlı değildir. İSBDS puanları açısından, sadece yaş grubu değişkeninin düzeyleri arasındaki fark anlamlıdır ( $\chi^2=24.37$ ,  $p<.001$ ). Buna karşın, İSBDS puanı açısından, cinsiyet ( $\chi^2=2.31$ ,  $p<.129$ ) ve eğitim durumu ( $\chi^2=1.06$ ,  $p<.558$ ) değişkenlerinin düzeyleri arasındaki fark anlamlı değildir. 50 yaş ve üzerindeki yetişkin katılımcıların farklı deneysel koşul birleşimleri altındaki İSABDS ve İSBDS puanı ortalama ve standart sapmaları Tablo 6’da verilmiştir. Cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerinin

**Tablo 4—** Katılımcıların İST AB formu süre farkı puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapmalar.

Yaş Grubu	İSABSF Puanı
50-54	36.12 (17.93) n=87
55-59	61.08 (26.32) n=80
60-64	54.57 (26.86) n=70
65-69	55.94 (26.86) n=65
70-74	122.60 (74.46) n=62
75-79	89.23 (64.05) n=60
80 ve üzeri	84.00 (60.04) n=60

İST AB Formu Süre Farkı Puanları saniye cinsinden hesaplanmıştır.

**Tablo 5—** Katılımcıların İST AB formu süre toplamı puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapmalar (n=484).

		50-54 yaş	55-59 Yaş	60-64 Yaş	65-69 Yaş	70-74 Yaş	75-79 Yaş	80 Yaş ve Üzeri
İlkokul (0-5 yıl)	Kadın	178.50 (32.29) n=12	200.62 (42.62) n=13	223.85 (74.05) n=13	268.91 (91.14) n=11	345.50 (31.78) n=10	394.30 (100.11) n=10	539.40 (165.17) n=10
	Erkek	214.17 (42.52) n=12	192.60 (18.49) n=10	200.30 (44.68) n=10	258.50 (69.72) n=10	308.40 (71.95) n=10	276.60 (51.51) n=10	355.00 (51.97) n=10
Orta-Lise (6-11 yıl)	Kadın	155.23 (22.37) n=13	200.62 (42.62) n=13	223.85 (74.05) n=13	268.91 (91.14) n=11	320.33 (128.01) n=12	345.00 (58.93) n=10	505.40 (89.17) n=10
	Erkek	144.82 (26.61) n=17	184.73 (35.17) n=11	179.33 (34.03) n=12	199.54 (48.05) n=13	320.33 (128.01) n=12	257.80 (59.37) n=10	412.80 (81.25) n=10
Üniversite (12 yıl ve üzeri)	Kadın	143.24 (23.93) n=17	162.21 (49.78) n=14	168.70 (51.46) n=10	200.60 (50.21) n=10	337.40 (51.57) n=10	318.60 (39.40) n=10	435.10 (50.56) n=10
	Erkek	138.53 (36.48) n=16	174.68 (22.62) n=19	197.00 (93.00) n=15	162.82 (40.73) n=11	277.30 (79.37) n=10	355.00 (51.97) n=10	3.00 (0.22) n=17

İST AB Formu Süre Toplamı Puanları saniye cinsinden hesaplanmıştır.

düzeyleri arasındaki fark her iki puan için anlamlı bulunmadığından, adı geçen değişkenlerin düzeylerine ait veriler birleştirilmiştir. Bu nedenle Tablo 6'da cinsiyet ve eğitim durumu değişkenlerine ait ortalama ve standart sapmalar yer almaktadır.

Yaş grubu değişkeninin düzeylerinin katılımcıların tarama testlerinden aldıkları puanlar (Tablo 1) üzerindeki etkisini belirlemek üzere MANOVA uygulanmıştır. Bu analiz sonucunda, yaş değişkeninin SMMT puanları ( $F(6,442) = 11.87$ ;  $p < .001$ ) ve GDÖ puanları ( $F(6,442) = 3.82$ ;  $p < .001$ ) üzerindeki etkisi anlamlı düzeyde bulunurken, İFA puanları üzerindeki temel etkisi anlamlı değildir. MANOVA analizi sonucunda, cinsiyet değişkeninin SMMT, GDÖ ve İFA puanları üzerinde anlamlı etkisi olmadığı görülmüştür. Eğitim durumu değişkeninin ise sadece SMMT puanı üzerindeki temel etkisi anlamlı düzeydedir ( $F(2,442) = 32.86$ ;  $p < .001$ ).

### Geçerlik ve Güvenirlik Çalışmaları

Testin güvenilirlik çalışmaları, normatif verilerin toplandığı katılımcılar üzerinde yürütülmüştür. *Test-tekrar test güvenilirliği*: Güvenirlik çalışmasıyla ilgili olarak yaşları 51 ve 68 arasında değişen toplam 20 katılımcıya 30 günlük (1 ay) aradan sonra aynı test ikinci kez uygulanmıştır. İST'nden elde edilen

**Tablo 6—** Katılımcıların İST A formu ve B formu düzeltme sayısı puanlarına ilişkin ortalama ve standart sapmalar

Yaş Grubu	İSADS Puanı	İSBDS Puanı
50-54	0.02 (0.21) n=87	0.15 (0.60) n=87
55-59	0.00 (0.00) n=80	0.14 (0.65) n=80
60-64	0.00 (0.17) n=70	0.00 (0.38) n=69
65-69	0.00 (0.12) n=65	0.15 (0.62) n=65
70-74	0.11 (0.32) n=62	0.31 (0.80) n=62
75-79	0.00 (0.22) n=60	0.32 (0.77) n=60
80 ve üzeri	0.15 (5.55) n=60	0.52 (0.98) n=60





iki temel süre puanından (İSAS, İSBS) test-tekrar test tekniği ile hesaplanan Pearson korelasyon katsayısı İSAS için .78, İSBS için .73 olarak bulunmuştur. *Yargıcılar-arası güvenilirlik*: İki farklı yargıcı 10 katılımcı testi alırken aynı anda gözlemlemişler ve test sonunda İSAS ve İSBS puanlarını değerlendirmişlerdir. Buna göre yargıcılararası güvenilirlik katsayısı süre puanlarından İSAS için .99 ve İSBS için .93 olarak saptanmıştır. *Yapı geçerliği (construct validity) çalışması*: Yapı geçerliğini belirlemeye yönelik olarak yaşla değiştiği bilinen kavrama, planlama, görsel-motor tarama, karmaşık dikkat, motor planlama ve yönetim, sayısal bilgi, soyut düşünme, set değiştirme, konsantrasyon ve engellenmeye karşı tolerans gibi özellikleri ölçen (3,4,7,19,27) İST’i puanlarından İSAS, İSBS, İSABSF, İSABST, İSADS ve İSBDS’nin yaşa göre değiştiği gösterilmiştir. Buna karşın İSAHS ve İSBHS puanları (hata sayısı puanları) yaştan etkilenmemiştir. Bu bulgular testin ölçtüğü özelliklerin (özellikle süre puanlarının) yaşla değiştiğini ifade eden pekçok başvuru kitabı ile paralellik göstermektedir (4,6,24).

## TARTIŞMA

Çalışmanın amacı, İST’nin yetişkin/yaşlı bir Türk örneklemini (50 yaş ve üstü) üzerinde standardizasyonunu yapmaktır. Standardizasyon çalışması kapsamında, İST’inden elde edilen sekiz ayrı puan için 50 yaş ve üstü sağlıklı örneklem üzerinde norm değerleri belirlenmiştir. Aynı yaş grubu üzerinde testin geçerlik ve güvenilirlik çalışmaları yapılmıştır. Bu aşamada, güvenli bir yaklaşım olarak yaş, cinsiyet ve eğitim değişkenleri, araştırma desenine bir faktör olarak dahil edilmiştir. Test-tekrar test tekniği, yargıcılararası güvenilirlik çalışmaları ve yapı geçerliği çalışmalarından elde edilen katsayılar kabul edilir düzeyde bulunmuştur. Bu doğrultuda test formu, test uygulama ve puanlama yönergesi hazırlanmıştır. Hem klinik uygulama hem de araştırma amacıyla kullanılması hedeflenen İST’nin standardizasyonuna yönelik bu çalışmada, karıştırıcı değişkenlerin etkisini en aza indirmek üzere yaş, eğitim düzeyi ve cinsiyet değişkenlerinin kontrolü, sayılan değişkenlerin deney desenine katılması yoluyla sağlanmıştır. Bu sayede, hem karıştırıcı değişkenlerin puanlar üzerindeki olası etkisi kontrol edilmiş, hem de varsa etkilerini görme imkanı sağlanmıştır. Çalışmada ele alınan yaş değişkeninin İSAS, İSBS, İSABSF, İSABST puanları üzerindeki temel etkisinin (ANOVA ile hesaplanan) anlamlı olması, aynı zamanda İSADS, İSBDS açısından yaş grubu düzeyleri arasında anlamlı fark (parametrik olmayan istatistiklerle hesaplanan) bulunması, 50 yaş ve üzerindeki yaş grupları arasında görsel-motor tarama, planlama, organizasyon, soyutlama, set değiştirme gibi yürütücü işlevler açısından fark olduğunu ortaya koymuştur. Bu sonuç Carrigan ve Hinkedeley (7) ile Fossum ve ark. (19)’nin

araştırma bulguları ile uyumludur. Özellikle 65 yaş ve üzerindeki yetişkinlerde, yönetici işlevlerde meydana gelen değişiklikler geriatrik açıdan ayrıca önemlidir. Buna karşın, yaş değişkeni İST hata sayısı puanları olan İSAHS ve ASBHS puanları üzerinde etkili olmamıştır. Yani Bölüm A ve B’yi tamamlamak için geçen sürede yapılan hata sayısı yaştan etkilenmemiştir. Bu bulgu ise Horton ‘un (27) çalışmasında ve Lezak’ın (6) temel kitabında özetlenen pekçok çalışma ile paralellik göstermiştir. Buna karşın her iki bölümde de yaş ilerledikçe yapılan düzeltme sayısı artmıştır. Çalışmada incelenen ikinci değişken olan cinsiyetin 50 yaş ve üzeri örnekleme sadece İSAS, İSBS ve İSABST puanları üzerindeki temel etkisi anlamlı bulunmuştur. Bu bulgu, Bornstein’in (20) araştırma sonuçlarını destekler niteliktedir. Ancak Bornstein’in (20) çalışmasında, cinsiyet farkı sadece Bölüm B süre puanı için elde edilirken, mevcut çalışmada hem Bölüm A hem de Bölüm B’de cinsiyet farkı gözlenmiştir. Eğitim düzeyinin yürütücü işlevlerle olan ilişkisi ve bir kontrol değişkeni olarak dikkate alınmasının gerekliliği konuyla ilgili pekçok temel kaynakta belirtilmiştir (4,6). Nitekim bu çalışmada da 50 yaş ve üzeri örnekleme eğitim düzeyinin İSAS, İSBS, İSABST puanları üzerindeki temel etkisi (ANOVA ile hesaplanan) istatistiksel olarak anlamlı bulunmuştur. Eğitim görülen yıl arttıkça yukarıda sıralanan İST’i puanları azalmaktadır. Bu bulgu Tambaoğ’un (21) sonuçları ile uyumludur. Buna karşın İSAHS, İSBHS, İSADS ve İSBDS puanları açısından eğitim durumu değişkeninin düzeyleri arasında fark yoktur (parametrik olmayan istatistiklerle hesaplanan).

İST’nin (Bölüm A ve B) 50 yaş ve üzeri Türk yetişkin/yaşlı örnekleme üzerindeki standardizasyonunu içeren bu çalışma ile, testin ülkemiz kültüründe kullanılabilirliğinin sağlanması hedeflenmiştir. İST’nin ölçtüğü görsel-motor tarama, planlama, set değiştirme, karmaşık dikkat gibi yürütücü işlevlerdeki bozulma Alzheimer hastalığı, Frontal lob demansı gibi değişik demans türlerinin, önemli bir göstergesidir (6,13,23,24). Halihazırda ülkemizde yaygın olarak ancak standardizasyonu olmaksızın kullanılan İST’nin klinik değerlendirme (nöroloji, psikiyatri, geriatri, nöropsikoloji) ve temel bilim araştırmaları (bilişsel psikoloji, bilişsel nörobilim, bilişsel nöroloji) kapsamında mevcut olan bir eksiği tamamlayacağı düşünülmektedir. İST’i üzerinde yapılacak ileri çalışmalarda, testin benzeri işlevleri ölçen başka testlerle (Wisconsin Kart Eşleme Testi, Stroop Test gibi) ve veya İST’nin farklı versiyonları ile ilişkisi incelenebilir, farklı hastalık grupları (şizofreni, demans türleri, depresyon gibi) üzerinde denenebilir ve/veya farklı hastalık grupları için hata/düzeltilme analizleri yapılarak, hasta grupları bu açıdan karşılaştırılabilir. Böylece testin doğası hakkında daha ayrıntılı bilgi elde edilebilir.



## KAYNAKLAR

1. U.S. War Department, Adjutant General's Office. The new Army Individual Test of General Mental Ability. *Psychol Bull* 1944; 41: 532-538.
2. Armigate S. Analysis of certain psychological tests used for evaluation of brain damage. *J Gerontology* 1946; 60: 30-34.
3. Reitan RM. Validity of the Trail Making Test as an indicator of organic brain damage. *Perceptual and Motor Skills* 1958; 8: 271-276.
4. Spreen O, Strauss E. A compendium of neuropsychological tests: administration, norms and commentary. Oxford University Press, New York 1991.
5. Kennedy KJ. Age affects on trail making test performance. *Perceptual and Motor Skills* 1981; 2: 671-675.
6. Lezak MD. *Neuropsychological Assessment*. 3rd ed. Oxford University Press, New York 1995.
7. Carrigan JD, Hinkeldey NS. Relationships between parts A and B of the Trail Making Test. *J Clin Psychol* 1987;43:402-409.
8. Ruchinskas RA. Limitations of the Oral Trail Making Test in a mixed sample of older individuals. *The Clin Neuropsychologist* 2003; 17(2): 137-142.
9. Reynolds CR. *Comprehensive Trail Making Test: Examiner's manual* 2002, Austin Texas: PRO-ED.
10. Lee TMC, Cheung CCY, Chan JKP, Chan CCH. Trail Making across languages. *J Clin Exp Neuropsychol* 2000; 22(6): 772-778.
11. Stanczak DE, Stanczak EM, Awadalla AW. Development and initial validation of Arabic version of the Expanded Trail Making Test: Implications for cross-cultural assessment. *Arch Clin Neuropsychol* 2001; 16: 141-149.
12. Demakis GJ. Frontal lobe damage and tests of executive processing: A meta-analysis of the Category Test, Stroop Test, and Trail Making Test. *J Clin Exp Neuropsychol* 2004; 26(3):441-450.
13. Meguro K, Constans JM, Shimada M, Yamaguchi S, Ishizaki J, Ishi H, Yamdori A, Sehita Y. Corpus callosum atrophy, white matter lesion, and frontal executive dysfunction in normal aging and Alzheimer's disease. A community based study: The Tajiri Project. *Int Psychogeriatrics* 2003; 15(1): 9-25.
14. Bornstein RA. Contribution of various neuropsychological measures to detection of frontal lobe impairment. *Int J Clin Neuropsychol* 1986;8: 18-22.
15. Stuss DT, Bisschop SM, Alexander MP, Levine B, Izukawa D. The trail Making Test: A study in focal lesion patients. *Psychol Assessment* 2001;13: 230-239.
16. Gaul WR, Brown M. Effects of age and intelligence on Trail Making Test performance and validity. *Perceptual Motor Skills* 1970; 30: 319-326.
17. Steinberg BA, Breliauskas LA, Smith GE, Ivink RJ. Mayo's older Americans normative studies: Age and IQ-adjusted norms for the Trail Making Test, The Stroop Test and mae controlled Oral Word Association Test. *The Clinical Neuropsychologist* 2005;19:329-377.
18. Schear JM, Sato SD. Effects of visual acuity and visual motor speed and dexterity on cognitive performance. *Arch Clin Neuropsychol* 1989; 1984: 25-32.
19. Fossum B, Holinberg H, Reinvang I. Spatial and symbolic factors in performance on the Trail Making Test. *Neuropsychology* 1992; 6: 71-75.
20. Borstein RA. Normative data on selected neuropsychological measures from a non-clinical sample. *J Clin Psychol* 1985; 42: 651-659.
21. Tomanbaugh TN. Trail Making Test A and B: Normative data stratified by age and education. *Arch Clin Neuropsychol* 2004; 19: 203-214.
22. Spreen O, Benton AL. Comparative studies of some psychological tests for cerebral damage. *J Neuro Ment Disease* 1965; 140: 323-333.
23. Thompson MD, Scott JG, Dickson SW, Schoenfeld JD, Ruwe WD, Adams RL. Clinical utility of the Trail Making Test practice time. *The Clin Neuropsychologist* 1999; 13(4): 450-455.
24. Mesulam MM. *Davranışsal ve kognitif nörolojinin ilkeleri*. 2.baskı, (Çev.Ed. HI Gürvit), Yelkovan, İstanbul 2004.
25. Greenleaf CL, Margolis RB, Erker GJ. Application of the Trail Making Test in differentiating neuropsychological impairment of elderly persons. *Perceptual Motor Skills* 1985; 61: 1283-1289.
26. Klusman LE, Cripe LI, Dodrill CB. Analysis of errors on The Trail Making Test Horton AM. Some suggestions regarding the clinical interpretation of the Trail Making Test. *Clin Neuropsychol* 1979; 1: 20-23.
27. Horton AM. Some suggestions regarding the clinical interpretation of the Trail Making Test. *Clin Neuropsychol* 1979; 1: 20-23.
28. 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 Dergisi* 2002; 13(4):237-281.
29. Ertan T, Eker E. Reliability, validity, and factor structure of the Geriatric Depression Scale in Turkish Elderly: Are there different factor structures for different cultures. *Int Psychogeriatrics* 2000; 12(2): 163-172.
30. Berg L. Clinical dementia rating (CDR). *Psychopharmacol Bull* 1988; 24: 637-639.
31. Selekler K, Cangöz B, Karakoç E. İşlevsel Faaliyetler Anketi'nin 50 yaş ve üzeri grupta Türk Kültürü İçin Uyarlama ve Norm Belirleme Çalışması. *Türk Nöroloji Dergisi* 2004;10(2): 102-107.
32. Tabachnick, B.G. ve Fidell, L.S.(1996). *Using Multivariate Statistics* (3rd.edition). New York: Harper Collins.
33. Tabachnick, B.G. ve Fidell, L.S.(2001). *Using Multivariate Statistics* (4th.edition). Boston: Allyn & Bacon.