

# Görsel-Uzaysal Beceriler ile Akademik Başarı İlişkisi: Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi Tecrübesi

## Relation Between Visio-Spatial Abilities and Academic Success: Başkent University Faculty of Medicine Experience

Erhan KIZILTAN,<sup>a</sup>  
Ayşe Canan YAZICI,<sup>b</sup>  
Neslihan TOYRAN,<sup>a</sup>  
Büşra BODUR,<sup>c</sup>  
Fatma Pelin ÇELİK,<sup>c</sup>  
İrem ERDEM,<sup>c</sup>  
Tuğba KAYA,<sup>c</sup>  
Gamze ÖZBAŞ<sup>c</sup>

<sup>a</sup>Fizyoloji AD,

<sup>b</sup>Biyoistatistik AD,

<sup>c</sup>Dönem III Öğrenci,

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Ankara

Geliş Tarihi/Received: 15.01.2015

Kabul Tarihi/Accepted: 02.07.2015

*Bu çalışma, XVI. Başkent Üniversitesi Öğrenci Sempozyumu (14-16 Mayıs 2014, Ankara)'nda sunulmuş ve sözlü bildiri dalında birincilik ödülü almıştır.*

Yazışma Adresi/Correspondence:

Erhan KIZILTAN

Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi,

Fizyoloji AD, Ankara,

TÜRKİYE/TURKEY

erhankiziltan@gmail.com

**ÖZET Amaç:** Bir nesnenin, bütün ayrıntılarıyla hayal edilebilmesi “zihinsel betimleme” (mental imagery) olarak isimlendirilmekte olup bilişsel birçok işlevin yerine getirilmesinde çok önemli bir beceri olarak kabul edilmektedir. Bu çalışmada, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi eğitim programına katkı sağlayabilecek sonuçlara ulaşmak amacıyla, öğrencilerin görsel-uzaysal becerilerindeki gelişim ve anatomi ders başarıları ile ilişkisinin araştırılması hedeflenmiştir. **Gereç ve Yöntemler:** Çalışmada, belleğindeki görsel bilgiyi zihinsel olarak yönetme, yönlendirme ve işleme becerilerinin somut ifadesi olan görsel-uzaysal yeteneklerin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılan mental rotasyon testi kullanılmıştır. Çalışmaya, toplam 26 öğrenci katılmıştır. Öğrencilere, 1. ve 2. akademik yıl eğitimlerini aldıkları ardışık 2 yılda mental rotasyon testi uygulanmıştır. Katılımcılardan mental rotasyon testini olabildiğince hızlı bir şekilde tamamlamaları istenmiştir. Veriler, cinsiyet, mental rotasyon beceri düzeyindeki gelişim ve anatomi dersi pratik sınav başarıları açısından karşılaştırılmalı olarak değerlendirilmiştir. **Bulgular:** Birinci akademik yılda, mental rotasyon performansının erkeklerde kadınlara göre daha yüksek olduğu gösterilmiştir (%181,  $p<0,001$ ). Bir yıllık eğitim sonrasında, erkeklerde performans gelişimi izlenmez iken, kadınlarda istatistiksel olarak anlamlı bir gelişme gösterilmiştir (%45,  $p<0,05$ ). **Sonuç:** Eğitimin planlaması ve yeni yöntem geliştirilmesi çalışmalarını cesaretlendirici sonuçları olan bu çalışma, akademik başarının artırılmasına katkısı olabilecek yeni uygulamaları gündeme taşımaya açısından önemlidir. Bu çerçevede, öğrencilere sunulacak seçmeli ders ya da ezersiz uygulamalarıyla görsel-uzaysal becerileri gelişimine katkıda bulunulması mümkün olabilecektir.

**Anahtar Kelimeler:** Eğitim, tıbbi; zihinsel süreçler, betimleme (psikoterapi)

**ABSTRACT Objective:** Mental imagery is generally defined as the skill of recalling nonlinguistic information and has very important role in cognitive functions. In this study we aimed to investigate the relation between visio-spatial abilities and the academic success of Baskent University Medical Faculty students in order to gather usable results that can be applied on the education program. **Material and Methods:** Ability of mental imagery may be improved by appropriate exercises and may be quantified by several tests called in general as visio-spatial ability tests. The best known and well defined test in this category which is “mental rotation test” was applied in this study. A total of 26 students who studied in their 1st and 2nd academic year in two successive years took part in the experiment. Participants were asked to complete mental rotation test as fast as they could. The results were analyzed in terms of correlations between gender, development in mental rotation ability and anatomy examination score. **Results:** Mental rotation performance of men compared to women was significantly higher in their 1st academic year (181%,  $p<0,001$ ). However, it was shown that there is a significant increase in the performance of women after a year of education while men perform no increase (45%,  $p<0,05$ ). **Conclusion:** The study as a whole has encouraging results in continuing to investigate new methods and applications in medical education curriculum. With this perspective we may suggest courses and/or trainings that may have impacts on improving visio-spatial abilities of medical students.

**Key Words:** Education, medical; mental processes; imagery (psychotherapy)

doi: 10.5336/medsci.2015-43620

Copyright © 2015 by Türkiye Klinikleri

Turkiye Klinikleri J Med Sci 2015;35(3):138-45

Bir nesnenin, bütün ayrıntılarıyla hayal edilebilmesi “zihinsel betimleme” (mental imagery) olarak isimlendirilmekte olup bilişsel birçok işlevin yerine getirilmesinde çok önemli bir beceri olarak kabul edilmektedir. Zihinsel betimleme, önceden izlenen bir nesnenin hem statik hem de dinamik özelliklerini birlikte içermektedir.<sup>1</sup> Zihinsel betimlemenin boyutlarından biri olan “nesne betimlemesi” (object imagery) nesnenin şekil, renk, ölçü gibi daha çok görsel statik özelliklerinin tanınmasını kapsamaktadır.<sup>2</sup> Diğer boyut olan “uzaysal betimleme” (spatial imagery) ise, görsel sembolik bilginin 3-boyutlu uzaydaki koordinatları, yer değiştirmeleri ve nesnelere arası ilişkileriyle ilgili dinamik özelliklerini zihinde canlandırabilme becerilerini içerir.<sup>3</sup> Dolayısıyla, bireyin, önceden izlediği bir nesnenin 3-boyutlu hareketini tüm ayrıntılarıyla hayalinde görüntüleyebilme yetisi, daha tanımlayıcı bir ifadeyle “görsel-uzaysal beceriler” (visio-spatial ability) olarak isimlendirilmektedir.

Geliştirilebilir karakterde olan bu yetenek, uzaysal konumlama ve amaca yönelik aktiviteyi gerektiren zihinsel muhakeme ve problem çözümü açısından önemli bir beceridir. Bilişsel bir görevin yerine getirilmesi, görevin zorluk derecesi ile ilişkili olmak üzere, görsel ve uzaysal her iki betimleme becerisinin de birlikte kullanılmasını gerektirmektedir.<sup>1</sup> Görsel-uzaysal beceri testleri olarak bilinen çeşitli testler ile bu yeteneğin nicel olarak değerlendirilmesi mümkündür.<sup>4,5</sup> Bu testlerden en iyi bilinen ve iyi tanımlanmış olanı, mental rotasyon (MR) testidir. Bireyin, belleğindeki görsel bilgiyi zihinsel olarak yönetme, yönlendirme ve işleme becerilerinin somut ifadesi olan bu parametre, görsel-uzaysal yeteneklerin değerlendirilmesinde yaygın olarak kullanılmaktadır. Öğrenme ve algının gelişmesindeki önemini vurgulandığı çalışmalarda MR becerisi, uzaysal konumlama, zihinsel navigasyon gibi uzaysal muhakeme gerektiren konularda başarı ve çözüme ulaşma hızını artıran bir beceri olarak değerlendirilmektedir.<sup>2,5</sup>

MR testi, farklı açılardan resmedilen 3-boyutlu iki cismin, görünüm açısı farklılıkları dışında, aynı olup olmadığının karar verilmesine dayalıdır.<sup>5</sup> Bu uygulama, ilk defa 1971 yılında Shepard ve Metz-

ler tarafından, özdeş küplerden oluşturulan çok eklemlili 3-boyutlu nesnelerin 2-boyutlu resimleri kullanılarak yapılmıştır.<sup>4</sup> Bu ilk çalışmada, eşleştirilmeye çalışılan iki resim arasındaki görünüm açısının büyüklüğü ile mental rotasyon test sonucu (performans) arasında, ters orantılı olmak üzere, doğrusal bir ilişki bulunduğu tespit edilmiştir. Görsel-uzaysal görevler sırasında beynin işlevsel durumunu inceleyen günümüz çalışmaları, zihinsel işlem yapılmasını gerektirmeyen soruların yanıtlanması sırasında beynin sol paryetal korteksinin aktif olduğunu göstermektedir.<sup>3</sup> Ancak, karmaşık uzaysal problemlerin çözümü sırasında gözlenen aktivitenin sağ paryetal bölgeye kaydığı, elektroensefalografi (EEG) ve fonksiyonel magnetik rezonans görüntüleme (fMRG) incelemeleriyle gösterilmiştir.<sup>3,6</sup> Mental rotasyonun nöral mekanizmalarının cinsiyet, el tercihi, motor aktivite, uyku durumu ve görsel-uzaysal becerilerin önemli olduğu eğitimlerle (tıp eğitimi gibi) etkileşimi gibi konular, günümüzde araştırmacıların ilgisini çekmeye devam etmektedir.<sup>7-10</sup>

MR becerisi, tıp eğitiminde özellikle anatomi, radyoloji ve cerrahi bölümleri gibi 3-boyutlu düşünmeyi gerektiren disiplinler için, başarıyı artırıcı çok temel bir yetenektir.<sup>11,12</sup> Bu yeteneğin önemi, tıp eğitiminin ilk dönemlerinde, özellikle görsel-uzaysal becerilerin kullanımını gerektiren dersler sırasında ortaya çıkmaktadır.<sup>1</sup> MR becerisi yüksek olan öğrencilerin bu derslerde daha başarılı olduğu yönünde çalışmalara rastlanmaktadır.<sup>11</sup> Benzer şekilde, bu derslerin de öğrencilerin MR performansını pozitif yönde etkilediğini gösteren çalışmalar bulunmaktadır.<sup>12</sup> Bu çalışmalara ek olarak, MR performansının özel egzersizlerle geliştirilebildiği ve bunun, akademik başarıya sağladığı olumlu katkıya vurgu yapan interaktif çalışmalar da araştırmacıların üzerinde durduğu konular arasındadır.<sup>8</sup>

Tıp eğitiminde program seçimi ve eğitim yöntemlerinin planlanabilmesi açısından, öğrencilerin MR performanslarının tespiti, gelişimine katkıda bulunulması, takip edilmesi ve ders başarılarıyla ilişkilendirilmesi kurumsal açıdan önemli bulunmaktadır. Bu amaçla, çalışmamızda, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi klinik öncesi eğitim programına katkı sağlayabilecek sonuçlara ulaşmak

üzere, öğrencilerinin klinik öncesi eğitim dönemindeki görsel-uzaysal becerilerindeki gelişim ve anatomi ders başarısı ile ilişkisinin araştırılması hedeflenmiştir.

## GEREÇ VE YÖNTEMLER

Öğrencilerin görsel-uzaysal beceri düzeyleri MR testi ile değerlendirilmiştir. Tıp eğitiminde görsel-uzaysal beceri gerektiren ders olarak kabul edilen anatomi dersi, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesinde 2. akademik yılda (AY) verilmektedir. Bu nedenle, MR testlerinin anatomi dersi öncesi ve sonrasında yapılması planlanmıştır. MR testi ile nicelleştirilen öğrencilerin MR performanslarındaki gelişim anatomi pratik sınav sonuçları ile karşılaştırılmıştır. Değerlendirmelerin genel ortalama ve bireysel gelişme bazında yapılmasının planlandığı bu gözlemsel araştırma, birbirini takip eden iki AY'da gerçekleştirilmiştir. Bu çalışma, Başkent Üniversitesi Tıp ve Sağlık Bilimleri Araştırma Kurulu ve Etik Kurulu tarafından onaylanmış (Proje No: KA14/06) ve Başkent Üniversitesi Araştırma Fonunca desteklenmiştir. Tüm çalışmalar Helsinki Deklarasyonu 2008 prensiplerine uygun olarak gerçekleştirilmiştir.

## KATILIMCILAR

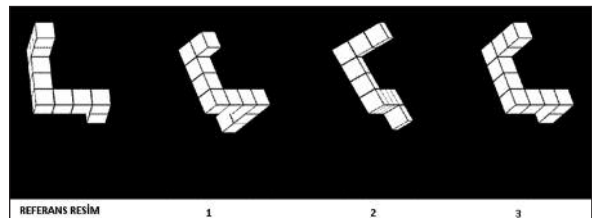
Çalışmaya katılan, 2012-13 eğitim yılında Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi 1. AY'ında eğitim gören 26 öğrenci, 2013-14 eğitim yılında 2. AY öğrencisi iken tekrar katılmıştır. Bu şekilde katılımcılar, ait oldukları 1. ve 2. AY popülasyonunun, sırasıyla %41 ve %35'ini temsil etmiştir. Testler, anatomi derslerinin tamamlanmak üzere olduğu AY'ın son döneminde uygulanmıştır. Aynı AY'ı tekrar aldığını, akut ya da kronik nöropsikiyatrik rahatsızlığı olduğunu, sinir sistemini etkileyen ilaç kullandığını beyan edenler ile düzeltilmemiş görme kusuru olanlar çalışma dışında tutulmuştur. Test öncesinde her katılımcıya MR testinin uygulanışı hakkında kısa bilgi verilmiş, ardından kısa bir deneme uygulaması yaptırılmıştır. Katılımcılar, elde edilen veri sonuçlarının gizli tutulacağı konusunda bilgilendirilmiş ve her birine aydınlatılmış onam formu imzalatılmıştır. Çalışmada herhangi bir teşvik veya ödül uygulaması yapılmamış olup tamamen gönül-

lülük esasına göre gerçekleştirilmiştir. Test bilgisayar ortamında uygulanmıştır. Katılımcılara testin ve çalışmanın amacı ve hipotez ile ilgili bilgiler test sonuna kadar verilmemiştir.

## TEST VE UYGULAMASI

Testler günün aynı zaman diliminde ve test için elverişli, sessiz ortam koşulları sağlanmaya çalışılarak uygulanmıştır. Çalışmada uygulanan bilgisayar tabanlı MR testinde "Mental Rotation Stimulus Library®" kütüphanesine ait görüntü dosyaları, yazarın yazılı izni ile kullanılmıştır.<sup>5</sup> Geçerliliği ve güvenilirliği yapılmış olan bu görüntüler 10 adet küpün uç uca eklenmesiyle oluşturulmuştur. Resimler, 3-boyutlu uzayda belli açılarda döndürülmüş küplerin 2-boyutlu görüntülerinden oluşmaktadır. Bilgisayar ortamında testin tamamlanması için 5 dakika süre tanımlanmış olup katılımcılardan testi, yapabilecekleri en kısa sürede tamamlamaları istenmiştir. Kadınlarda görsel-uzaysal beceriler üzerindeki etkisi nedeniyle testlerin menstrual periyot dışında bir zamanda yapılmasına özen gösterilmiştir.<sup>7</sup>

Bu çalışma için belirlenen MR test soru takımı 16 sorudan oluşmaktadır. Her bir soru, kütüphaneden seçilen 4 resim içermektedir (Şekil 1). Resimlerden birincisi "referans" resimdir. Diğer 3 resimden sadece bir tanesi "referans" resimdeki nesne ile aynı olup, tek farkı 3-boyutlu uzayda döndürülmüş olmasıdır. Uzayda dönme eksenini olarak, soruların yarısında "x-ekseni" diğer yarısında ise "z-ekseni" seçilmiştir. Her iki eksen grubu için de "dönme açısı", 0-180° arasında 30°'lik artışlar şeklinde seçilmiştir. Katılımcıdan, referans resim



**ŞEKİL 1:** Peters ve Battista tarafından hazırlanan "Mental Rotation Stimulus Library®" kütüphanesinden seçilen resimlerle hazırlanmış bir soru seti.<sup>5</sup> Katılımcılardan, sağ tarafta 1, 2 ve 3 rakamları ile gösterilen üç resimden hangisinin solda referans resim ile gösterilen nesne ile aynı olduğunun bulunması istenmektedir.

dışındaki üç resimden hangisinin “referans” resim ile aynı olduğunu en kısa sürede bulması istenmiştir. Soruların “yanıtlanma süresi”, “doğru”, “yanlış” ve “hata” kaydıyla milisaniye (ms) çözünürlüğünde tespit edilerek sonraki analizler için bilgisayarda saklanmaktadır. Bir sonraki AY’da testi tekrarlayacak katılımcılarda öğrenme etkisini en aza indirmek üzere soru takımında değişiklik yapılmıştır.

Takip edilebilirliği kolaylaştırmak açısından bu çalışmada bazı kısaltmalar kullanılmıştır. Nesnenin, 3-boyutlu uzayda döndürüldüğü eksen ifade etmek üzere x-ekseni için “x”, z-ekseni için “z” kısaltmaları, dönme açısının derecesi ise, eksen kısaltmasının sonunda alt indis olarak belirtilmiştir. Sorulara verilen yanıt süreleri için “CZ”, cevapların doğruluk oranları için “DO” kısaltmaları kullanılmış, eğitim yılı bilgisi ise kısaltma sonunda çizgi ile ayrılarak verilmiştir.

## MR PERFORMANS TANIMI

Doğru yanıt seçiminin en kısa zamanda yapılmasının istendiği performans testlerinde, yanıt süresi kadar yanıtların doğruluk oranları da önemlidir. Bazı durumlarda test sonuçları, çok uzun sürede ulaşılan çok yüksek doğruluk oranları ya da çok kısa sürede elde edilen çok düşük doğruluk oranları içerebilmektedir. Bu test sonuçlarının doğrudan tartışılması, katılımcıların MR performanslarının çok geniş bir aralıkta değerlendirilmesine ve uygun olmayan yorumların yapılmasına neden olabilir.<sup>13</sup> Bu nedenle, uç değerlerin etkisini en aza indirmek üzere test sonuçlarının, tanımlanan ortak bir parametre üzerinden tartışılması daha doğru sonuçlara ulaşılmasını sağlayacaktır. Önceki çalışmamızda “etkin yanıt süresi” (eCZ) ismi ile tanımladığımız zaman boyutundaki bu parametre, katılımcının herhangi bir soru seti için belirlenen CZ ortalamasının DO ortalamasına oranlanmasıyla hesaplanmaktadır.<sup>14</sup> MR performansının tek bir parametre ile ifade edilmesine olanak sağlayan bu parametrenin küçük olması, tanım gereği, performansın yüksek olmasını gerektirmektedir.

## VERİLERİN ANALİZİ

Veriler, katılımcıların MR beceri düzeylerinin gelişimi, cinsiyet ve anatomi dersi pratik sınav başa-

rısı açısından karşılaştırmalı olarak incelenmiştir. Değişkenlerin normal dağılıma uyumu Shapiro-Wilk testi ile kontrol edildi. Grup varyanslarının homojenliği ise Levene testi ile değerlendirildi. Parametrik test varsayımlarını yerine getiren değişkenler bakımından bağımsız iki grup ortalaması Student’s t-testi ile karşılaştırılmıştır. Bağımlı iki grup ortalaması ise Eşleştirilmiş t-testi ile karşılaştırılmıştır. Parametrik testlerin ön şartlarını sağlamayan değişkenler bakımından bağımsız iki grup ortancası Mann Whitney U testi ile karşılaştırılmıştır. Bağımlı grup ortancaları ise Wilcoxon testi ile karşılaştırılmıştır. Değişkenler arası korelasyonlar Spearman rho korelasyon katsayısı ile değerlendirilmiştir. Değişkenler arası ilişkinin modeli doğrusal regresyon analizi ile elde edilmiştir. Veri analizi SPSS 17.0 (SPSS Ver. 17.0, Chicago IL, USA) istatistik paket programı ile gerçekleştirilmiş olup p<0,05 düzeyi istatistiksel olarak anlamlı kabul edilmiştir.

## BULGULAR

Katılımcılar cinsiyet ve yaş açısından homojen bir dağılım göstermekte olup demografik özellikleri Tablo 1’de verilmiştir.

Katılımcılara, 2012-13 ve 2013-14 eğitim yıllarında, sırasıyla 1. ve 2. AY eğitimleri sırasında uygulanan MR testinin x-eksenindeki sonuçları CZx, DOx ve hesaplanan eCZx ortalamaları olarak Tablo 2’de verilmiştir. Z-ekseninde dönme uygulanan ikinci grup sorulara ait MR performansı, x-eksenindeki birinci grup sorulara ait performansa göre

**TABLO 1:** Çalışmaya dahil edilen öğrencilerin demografik özellikleri.

	Erkek	Kadın	p
Katılımcı Sayısı (n)	12	14	
Yaş Ortalaması, yıl	18,8	18,4	
Standart Sapma	1,2	0,8	
Standart Hata	0,3	0,2	0,243
Ortanca	18,0	18,0	
Minimum Değer	18,0	18,0	
Maksimum Değer	21,0	21,0	

Değişkenlerin normal dağılıma uyumu ve grupların homojenliği sırasıyla, Shapiro-Wilk ve Levene testleri ile değerlendirilmiştir.

daha yüksek bulunmuştur. Çalışmanın kapsamı dışında tutulduğundan, kısa süreli öğrenme etkisi içeren bu verilere, karışıklığa yol açmamak için tabloda yer verilmemiştir.

### MR PERFORMANSI-CİNSİYET-AKADEMİK YIL İLİŞKİSİ

X-ekseninde dönme uygulanan sorulara verilen yanıtların ortalama süresi açısından 1. AY'da (CZx\_2013) erkek ve kadın katılımcılar arasında, istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0,001$ ) bulunan %106'lık bir fark mevcuttur (Şekil 2A). Kadınlar aleyhine oluşan bu fark, aynı öğrencilere 2. AY sonunda yapılan tekrar testinde (CZx\_2014) kapana-

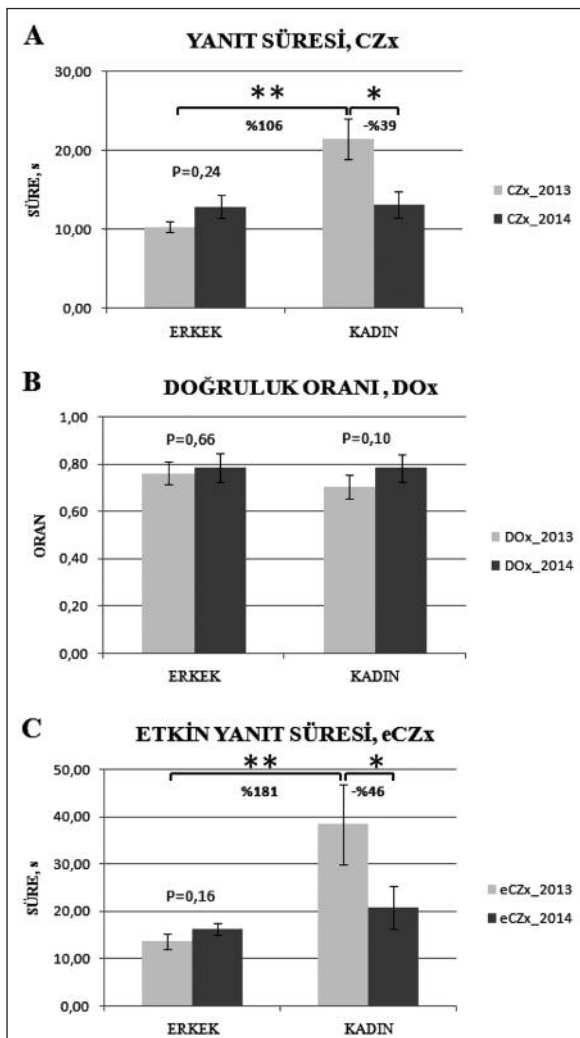
rak yaklaşık olarak eşitlenmiştir. Anatomi eğitiminden sonra yapılan testlerde, erkeklerin yanıt sürelerinde önceki yıla göre anlamlı bir değişim olmaz iken ( $p=0,24$ ), kadın katılımcıların yanıt sürelerinde, istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0,05$ ) olmak üzere -%39'luk bir azalma (hızlanma) gözlenmiştir.

Yanıtların doğruluk oranları (DOx) açısından hem cinsiyetler ve hem de ardışık yıllar arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark bulunmamıştır (Şekil 2B). Ancak, ardışık yıllarda erkeklerde gözlenen %2'lik kadınlarda ise %11'lik artış ile cinsiyetler arasında kadınlar aleyhine gözlenen %12'lik farkın 2. AY sonunda kapanıyor olması gibi küçük değişimler, önceki çalışmalarımızla uyumlu olması açısından dikkate değer bulunmuştur. Doğruluk oranlarındaki bu küçük değişimler, MR performansı üzerindeki olası güçlendirici etkisi nedeniyle de önemli olabileceği düşünülmektedir.

MR performansını değerlendirmek üzere yeni tanımladığımız parametre olan etkin yanıt süresi (eCZx) değişimi Şekil 2C'de grafik olarak verilmiştir. Genel eğilim açısından, bu grafikte gözlenen değişimler Şekil 2A'da verilen CZx grafiği ile benzer özellikler göstermektedir. Ancak, Şekil 2C'de bu farklılıkların daha belirginleştiği dikkat çekmektedir. İstatistiksel olarak anlamlı olmak kaydıyla, 1. AY'da kadın katılımcılar aleyhine oluşan etkin yanıt süresi (eCZx\_2013) farkı %181 olarak gerçekleşmiştir. İkinci AY'da kadınların MR performansında (eCZx\_2014) önceki yıla göre hızlanmanın, istatistiksel olarak anlamlı ( $p < 0,05$ ) olmak üzere, -%46'ya ulaşması bu yeni parametrenin sınavdaki farklılıkları aşık hale getirebilecek olması açısından önemli olabileceğini düşündürmektedir.

### MR PERFORMANSI-AKADEMİK BAŞARI İLİŞKİSİ

MR performansının göstergesi olarak tanımladığımız bireysel eCZx değerlerinin anatomi pratik sınav sonuçları (Tablo 2) ile ilişkisi değerlendirildiğinde, beklendiği üzere aralarında negatif eğimli bir doğrusal ilişki gözlenmektedir (Şekil 2). Performansı yüksek (eCZx değeri küçük) olan öğrencilerin sınav başarısının daha yüksek olduğunu ifade eden bu ilişki, anatomi dersi sonrası yapılan MR performans değerlendirilmesinde (eCZx\_14) önceki



**ŞEKİL 2:** X-ekseninde dönme uygulanan sorulara verilen yanıtların (A) süreleri, (B) doğruluk oranları ve (C) etkin yanıt sürelerindeki değişimler çubuk grafikler ile AY ve cinsiyete göre karşılaştırmalı olarak gösterilmiştir. Veriler ortalama±standart hata olarak verilmiş olup  $p < 0,05$  (\*) ve  $p < 0,001$  (\*\*) ile temsil edilmiştir (Erkek için n=12, kadın için n=14).



**TABLO 2:** Çalışmaya iki yıl üst üste katılan öğrencilerin, dönme açısının x-ekseninde uygulandığı sorulara verdikleri yanıtların süre (CZx), doğruluk oranları (DOx), etkin yanıt zamanı (eCZx) ve 2. akademik yıl (AY) sonunda girilen anatomi pratik sınav sonuçları.

		1. AY (2013)			2. AY (2014)			Sınav Notu
		CZx	DOx	eCZx	CZx	DOx	eCZx	
Erkek	Ortalama	10,4	0,8	13,7	12,9	0,8	16,2	55,3
	Katılımcı Sayısı	12	12	12	12	12	12	12
	Standart Sapma	2,5	0,2	5,7	5,1	0,2	4,6	12,4
	Standart Hata	0,7	0,1	1,6	1,5	0,1	1,3	3,6
Kadın	Ortalama	21,5	0,7	38,5	13,2	0,8	20,8	76,6
	Katılımcı Sayısı	14	14	14	14	14	14	14
	Standart Sapma	9,1	0,2	31,9	6,3	0,2	17,3	12,0
	Standart Hata	2,4	0,1	8,5	1,6	0,1	4,6	3,2

Bağımsız ve bağımlı grup ortalamaları sırasıyla, Student's t-testi ve eşleştirilmiş t-testi ile karşılaştırılmıştır.

yıla göre daha da kuvvetlenmektedir. Ancak, bu ilişkinin kuvvetini belirleyen determinasyon katsayısı ne erkeklerde ( $R^2=0,18$ ) ne de kadınlarda ( $R^2=0,16$ ) istatistiksel olarak anlamlı bulunmamıştır (Şekil 2A, B).

## TARTIŞMA

Bu çalışma, genel olarak, Başkent Üniversitesi Tıp Fakültesi öğrencilerinin görsel-uzaysal beceriler açısından profilinin belirlenmesi, takip edilmesi, becerilerinin mevcut eğitim ile ilişkilendirilmesi ve eğitimin planlanmasına temel oluşturabilecek olası sonuçlara ulaşabilmek amacıyla yönelik olarak planlanmıştır.

Farklı bilişsel görevlerin yerine getirilmesinde, beyin korteksinin farklı bölgeleri görev almaktadır. Benzer şekilde, beynin sağ ve sol hemisferlerinin de farklı işlevleri olduğu bilinmektedir. Fonksiyonel elektronörofizyoloji ve magnetik rezonans görüntüleme gibi yöntemlerle desteklenen yeni çalışmalar, hemisferlerin tanımlanmış sabit görevleri dışında işlem odaklı olarak da çalışabiliyor olduğuna işaret etmektedir.<sup>15</sup> Üç-boyutlu görsel bilginin mental rotasyonu sırasında, her iki cinsiyette de beynin sağ paryetal korteksi aktive olmaktadır. İki-boyutlu uygulamalarda ise kadınlarda yine sağ paryetal korteks aktivitesigözlenirken erkeklerde sol hemisferin aktive olması, görsel-uzaysal görevlerin yerine getirilmesi sırasında erkek ve kadınların farklı nörolojik mekanizmaları kullanı-

yor olabileceğini düşündürmektedir.<sup>16</sup> Daha çok mental işlem yapılmasını gerektiren karmaşık görsel-uzaysal görevlerin erkekler tarafından daha yüksek performansla yerine getirilmesi cinsiyetler arasındaki nörolojik yol ve işlem farklılıklarını desteklemektedir.

Katılımcılara tıp eğitimine başladıkları yıl uygulanan test sonuçları, cinsiyetler arasındaki MR performansının (eCZx\_2013) istatistiksel olarak anlamlı bir şekilde farklı olduğunu göstermektedir ( $p<0,001$ ). Yanıt süresinden bağımsız olarak değerlendirildiğinde ise, kadınlara ait yanıtların doğruluk oranının (DOx\_2013) erkeklerden farklı olmadığı dikkat çekmektedir. Uzun yanıt süresi (CZx\_2013), kadınların bu yüksek doğruluk oranına mental işlem süresini uzatarak ulaştıklarını göstermektedir. Bu bulgu, cinsiyete bağlı farklılığın ortadan kalktığına gösterildiği, test protokolünde zaman sınırlaması olmayan çalışma ile uyumludur.<sup>15</sup>

Teorik olarak benzer eğitim süreçleri ve sınavlarından geçerek tıp eğitimine başlayan öğrencilerden erkeklerin, eğitimin 1. AY'ında, kadınlara göre daha yüksek MR performansına (eCZx\_2013) sahip olması literatür bulguları ile uyumludur.<sup>1,3,7,14</sup> Yüksek MR performansının, erkeklerin gelişim süreçlerindeki yönelimleriyle ilgili aktivitelerinden kaynaklandığı düşünülmektedir. Üniversite öğrencilerinin bilgisayar oyunu oynama alışkanlıkları ve oyun tercihleri üzerine yapılan çalışmalar, erkek-

lerin kadınlara göre daha fazla oyun oynadıklarını göstermektedir.<sup>8</sup> Erkekler tarafından daha çok tercih edilen strateji, yarış ve aksiyon türü oyunların görsel-uzaysal becerilerinin gelişimine üniversite öncesinde yapmış olabileceği katkı bilinmektedir.<sup>17</sup> Bu nedenle, çoğu erkek öğrencinin geçmiş hayatında bilgisayar oyunlarına olan ilgisi, cinsiyetler arası MR performans farkını açıklayabilecek bir faktör olarak kabul edilebilir.

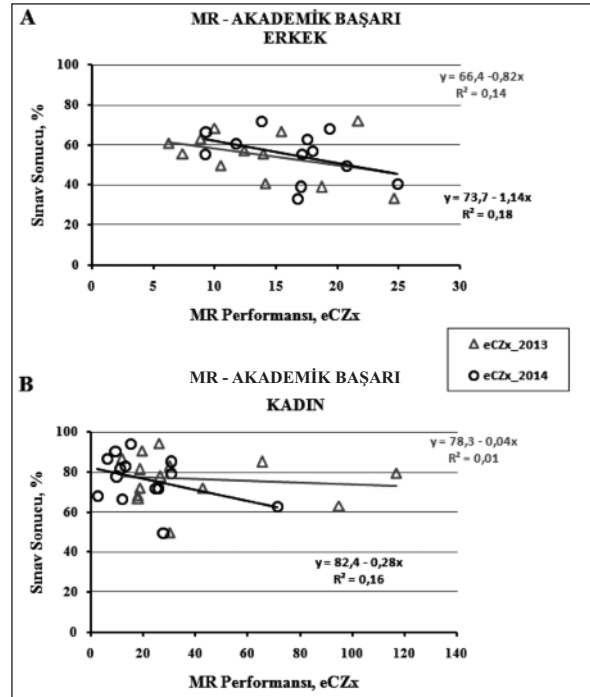
Eğitiminin 2. AY'ına devam eden öğrenciler, bu dönemde yoğun olarak teorik ve pratik anatomi (görsel-uzaysal beceri kullanımı gerektirir) dersi görmektedir. Bu dönemin sonuna doğru tekrarlanan MR testi sonuçları, MR performansı (eCZx\_2014) açısından erkeklerde önceki yıla göre anlamlı bir değişim göstermez iken ( $p=0,16$ ), kadınlarda performans istatistiksel olarak da anlamlı ( $p<0,05$ ) bulunan -%46'lık bir gelişme göstermiştir. Performans artışı, belirgin olarak yanıt süresindeki kısalma ile gerçekleşirken doğruluk oranında da küçük bir iyileşme dikkat çekmektedir. İkinci AY'da gözlenen performanstaki bu gelişme cinsiyetler arası farkı ortadan kaldırmıştır. Bu sonuç, mevcut eğitim programının kadınlarda MR becerilerinin geliştirilebilir bir potansiyele sahip olduğu düşündürmektedir. Erkeklerde gelişmeye neden olmamasının nedeni olarak ise, erkeklerin zaten yüksek MR becerilerine sahip olmaları gösterilebilir. Bu durum, "uygun eğitim materyallerinin kullanımı ile erkeklerde de benzer bir gelişme sağlanabilir mi?" sorusunu gündeme taşımaktadır. Bu çalışma ile kadınlarda karşılaştığımız bu potansiyel, klinik öncesi dönemde etkin tıp eğitimi planlamasında değerlendirilebilecek önemli bir alanın var olduğunu düşündürmektedir. Bu doğrultuda, klinik öncesi eğitim programlarının MR beceri gelişimine katkıda bulunabilecek seçmeli ders ve/veya egzersizler ile desteklenmesi kolay uygulanabilir bir öneri olarak düşünülebilir.

Mental rotasyon yeteneği, tıp eğitiminde özellikle anatomi, radyoloji ve cerrahi disiplinler gibi 3-boyutlu düşünmeyi gerektiren disiplinler için akademik başarıyı artırıcı çok temel bir yetenektir.<sup>11,12</sup> Bunun yanında, 2. AY'da alınan anatomi dersinin de görsel-uzaysal becerilere katkısı olduğu bilinmektedir.<sup>11,12</sup> Çalışmamızda, Başkent Üniver-

sitesi ilk tecrübesi olarak, MR performans gelişimi (eCZx\_2013 ve eCZx\_2014) ile anatomi pratik sınav notu arasında negatif eğimli zayıf bir doğrusal ilişki (erkek ve kadında sırasıyla  $R^2=0,18$  ve  $R^2=0,16$ ) izlenmektedir (Şekil 3). İstatistiksel olarak anlamlı olmayan bu ilişkinin, anatomi dersi öncesindeki değerine göre daha kuvvetlenmiş olması, daha yüksek katılımcı sayısına ulaşıldığında istatistiksel olarak da anlam kazanacağını düşündürmektedir.

## SONUÇ

Eğitimin planlaması ve yöntemlerinin geliştirilmesi konusundaki çalışmaları cesaretlendirici sonuçları olan bu çalışma, hem kadınlarda ve hem de erkeklerde akademik başarının artırılmasına katkısı olabilecek yeni uygulamaları gündeme taşımaması açısından önemlidir. Bu çerçevede, sunulacak seçmeli ders ya da uygulamalarla öğrencilerde,



**ŞEKİL 3:** (A) erkek ve (B) kadınlarda, ardışık iki AY'daki MR performanslarının anatomi pratik sınav notu ile ilişkisi. Gri renkli noktalar (üçgen) ve regresyon doğrusu katılımcıların 1. AY'daki MR performansının, siyah noktalar (daire) ve regresyon doğrusu ise 2. AY'daki MR performansının sınav sonucu ile ilişkisini temsil etmektedir. Regresyon doğru denklemleri ve determinasyon katsayıları grafik üzerinde verilmiştir (Erkek için  $n=12$ , kadın için  $n=14$ ).

üç boyutlu düşünme ve işlem yapabilme becerisinin tıp eğitimindeki önemi ile ilgili bir yönlendirme ve bilinç oluşturulmasına katkı sağlayacaktır. Somut birer örnek olarak, güzel sanatlar, mimarlık ve mühendislik bölümlerinde okutulan

“perspektif”, “teknik çizim” gibi dersler ve “üç boyutlu tetris” gibi bilgisayar oyunları ile öğrencilerin akademik anlamda buluşturulmasının, akademik başarıya olumlu katkısı olabileceğine inanmaktayız.

## KAYNAKLAR

- Guillot A, Champely S, Batier C, Thiriet P, Collet C. Relationship between spatial abilities, mental rotation and functional anatomy learning. *Adv Health Sci Educ Theory Pract* 2007;12(4):491-507.
- Campos A. Measure of the ability to rotate mental images. *Psicothema* 2012;24(3):431-4.
- Roberts JE, Bell MA. The effects of age and sex on mental rotation performance, verbal performance, and brain electrical activity. *Dev Psychobiol* 2002;40(4):391-407.
- Shepard RN, Metzler J. Mental rotation of three dimensional objects. *Science* 1971;171(3972):701-3.
- Peters M, Battista C. Applications of mental rotation figures of the Shepard and Metzler type and description of a mental rotation stimulus library. *Brain Cogn* 2008;66(3):260-4.
- Hoppe C, Fliessbach K, Stausberg S, Stojanovic J, Trautner P, Elger CE, et al. A key role for experimental task performance: effects of math talent, gender and performance on the neural correlates of mental rotation. *Brain Cogn* 2012;78(1):14-27.
- Tan U, Okuyan M, Albayrak T, Akgun A. Sex differences in verbal and spatial ability reconsidered in relation to body size, lung volume, and sex hormones. *Percept Mot Skills* 2003;96(3 Pt 2):1347-60.
- Moreau M. Differentiating two- from three-dimensional mental rotation training effects. *Q J Exp Psychol (Hove)* 2013;66(7):1399-413.
- Jansen P, Lehmann J, Van Doren J. Mental rotation performance in male soccer players. *PLoS One* 2012;7(10):e48620.
- Debarnot U, Piolino P, Baron JC, Guillot A. Mental rotation: effects of gender, training and sleep consolidation. *PLoS One* 2013;8(3):e60296.
- Lufier RS, Zumwalt AC, Romney CA, Hoagland TM. Effect of visual-spatial ability on medical students' performance in a gross anatomy course. *Anat Sci Educ* 2012;5(1):3-9.
- Hoyek N, Collet C, Rastello O, Fargier P, Thiriet P, Guillot A. Enhancement of mental rotation abilities and its effect on anatomy learning. *Teach Learn Med* 2009;21(3):201-6.
- Peters M, Laeng B, Latham K, Jackson M, Zaiyouna R, Richardson C. A redrawn Vandenberg and Kuse mental rotations tests: different versions and factors that affect performance. *Brain Cogn* 1995;28(1):39-58.
- Kızıltan E, Yazıcı AC, Aktaş G, Aladağ A, Ergene M, Turanoğlu M, et al. [The impacts of mental rotation abilities on preclinical medical education: Baskent University experience]. *Tıp Eğitimi Dünyası* 2013;37:1-14.
- Peters M. Sex differences and the factor of time in solving Vandenberg and Kuse mental rotation problems. *Brain Cogn* 2005;57(2):176-84.
- Roberts JE, Bell MA. Two- and three-dimensional mental rotation tasks lead to different parietal laterality for men and women. *Int J Psychophysiol* 2003;50(3):235-46.
- Durdu PO, Tüfekçi A, Çağiltay K. [A comparative study between METU and Gazi University students: game playing characteristics and game preferences of university students]. *Eurasian Journal of Educational Research (EJER)* 2005;19:66-76.