

# Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğunda Frontal ve Parietal Bölge Disfonksiyonları

Emel ERDOĞAN\*

## ÖZET

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğunun etiyojisi ile ilgili olarak nörolojik etkenler üzerinde sıklıkla durulmaktadır. Bu çalışmada DEHB'nin nöropsikolojisi ele alınmış; nöropsikolojik testlerden elde edilen bulgularla, beyindeki yapısal değişiklikler ilişkilendirilmiştir. Özellikle son yıllarda yaygın olarak kullanılan beyin görüntüleme yöntemlerinin DEHB'de frontal ve parietal bölgenin katkısını ortaya koymak açısından büyük katkısı olduğu açıklanmıştır.

**Anahtar Sözcükler:** Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB), nöropsikoloji, parietal bölge disfonksiyonu, frontal bölge disfonksiyonu.

KLİNİK PSİKIYATRİ 2002;5:145-150

## SUMMARY

### Frontal and Parietal Dysfunction in Attention Deficit Hyperactivity Disorder

Neurological factors play an important role in the etiology of attention deficit hyperactivity disorder (ADHD). The present article discussed the neuropsychology of ADHD; it presented the relationship between neuropsychological test scores and the structural changes that occur in ADHD. It is pointed out that the imaging techniques that are lately being widely used show the importance of the frontal and the parietal lobes in ADHD.

**Key Words:** Attention deficit hyperactivity disorder (ADHD), neuropsychology, frontal lobe dysfunction, parietal lobe dysfunction.

## GİRİŞ

Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu (DEHB) genelde doyumsuzluk, engellenme eşiğinin düşük olması, sebatsızlık, tutarsızlık, kararsızlık, sosyal yetilerde zayıflık, yüksek motor aktivite düzeyi, dikkatini toplayabilme ve duruma odaklanma becerilerinde düşüklük olması gibi özellikleri içerir. DEHB çocukluk çağında en sık rastlanan psikiyatrik bozukluktur. DEHB'nin görülüş sıklığı genel okul nüfusunun %5-7'sidir. Kızlara oranla erkeklerde yaklaşık 5:1 oranında fazla gözlenmektedir (Schweitzer ve ark. 2000, Taylor 1994, Tsur ve ark. 1997, Ucles ve ark. 2000, Weiss 1990).

Tarihsel açıdan hiperaktivite ile ilgili ilk bilgiler, 1844 yılında Doktor Hoffman tarafından yazılan Der Struwwelpeter adlı resimli çocuk kitabında, hiperaktif çocuk tasvirleri ve gözlemlerinde yer almıştır (Gottlieb 1987). 1902 yılında Still tarafından tanımlanan ve 1908 yılında Tredgold tarafından benimsenen "minimal beyin disfonksiyonu" kurallara uymada yetersizlik, aşırı hareketlilik, dürtüsellik, dikkatsizlik, duygusal küntlük, okul başarısızlığı, aşırı saldırganlık gibi belirtileri içermiştir (Motavallı 1993). 1947 yılında Strauss ve Lehtren, "Beyin Hasarlı Çocukların Psikopatolojisi ve Eğitimi" adlı yapıtında, beyin hasarı sonucunda hiperaktivitenin, düşük engellenme eşiğinin ve dürtüsellüğün oluştuğunu ileri sürmüştür. O dönemde, beyin hasarı ile eş anlamlı olmak üzere, algısal güçlükler ve davranış problemleri bütününe

\* Uz. Dr., Hacettepe Üniversitesi İhsan Doğramacı Çocuk Hastanesi Çocuk Nöroloji Anabilim Dalı, ANKARA

**Tablo 1. DEHB'nin yaş dönemlerine göre klinik özellikleri**

Bebeklik dönemi	Erken çocukluk	Okul öncesi dönem
Az ve düzensiz uyku	Aşırı hareketlilik	Dikkati toplama güçlüğü
Yeme problemleri	Olaylara ve durumlara düşünmeden dalma,	Söz dinlememe
Aşırı bağımlılık	korku hissetmeme	Akranları ile iletişim ve oyun kurmada güçlük çekme
	Bir obje dışındakine dikkat edememe	Oyun oynarken başına buyruk davranma
		Amaca yönelik davranış azlığı
		Disipline yönelik olumsuz tavırlar sergileme
İlkokul	Ergenlik	Yetişkinlik
Dikkat toplama güçlüğü	Zayıf sosyal ilişkiler	Davranım bozukluğu
Dürtüsel ve saldırgan davranışlar sergileme	Antisosyal ve saldırgan davranışlar	İş ve evlilik yaşantısında sorunlar
Yaşlıları ile ilişkide güçlükler	Yaşlıları ile ilişkilerde güçlük çekme	Alkol ve psikoaktif madde kullanımı
Öğrenme güçlükleri	Okul başarısızlığı	
Düşük kendilik algısı	Düşük kendilik algısı	

"Strauss sendromu" denilmeye başlanmıştır (Gottlieb 1987). 1960'lı yıllara gelindiğinde Clements'in özel öğrenme bozuklukları, hiperaktivite, bilişsel ve algısal bozukluklar, atılganlık, kısa süreli bellek bozukluğu gibi belirtileri içeren "minimal beyin disfonksiyonu" kavramı yaygın olarak kullanılmaya başlanmıştır. Bu kavram, bozukluk DSM-II'de hiperkinetik sendrom olarak adlandırılana kadar kullanılmıştır (Gottlieb 1987). 1980 yılında DSM-III'de dikkat eksikliği bozukluğu hiperaktivite ile birlikte (DE/HB) ya da hiperaktivitesiz (DEB) olarak adlandırılmıştır (APA 1980). Bu düşünce değişikliği, Douglas'ın (1980), hiperaktif çocuklar ve normal kontroller arasında hiperaktivite düzeyleri açısından anlamlı fark bulamaması ve temel zorluğun dikkat alanında olduğunun belirlenmesi ile oluşmuştur. Bütün bunlar uyarınca, DSM-III'de, birincil zorluğun dikkat alanında olduğu, ancak dikkat, atılganlık ve hiperaktiviteye ait belirtilerin de bulunması halinde bu tanının konulabileceği vurgulanmıştır (Lahey ve ark. 1987). Söz konusu sınıflandırmaya yönelik olarak pek çok araştırma yapılmış ve farklı sonuçlar elde edilmiştir. Bazı araştırmacılar DEHB'nin sınıflandırılmasında böyle bir ayırıma gitmenin olumlu bir adım olduğunu düşünürken pek çok araştırmacı da ayırımın gereksizliği ve tanı kriterlerinin gözlenebilir ve deneysel olmaması açısından eleştirilerde bulunmuştur. Bu ve bunun gibi kaygılar DSM III-R'de (APA 1987) değişikliğe gidilmesine neden olmuştur (Whalen 1989). DSM-III-R'de ayrıca, ayrılmamış tipte dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu

bir alt grup olarak sunulmuş ancak bu kategoriye ait tanı ölçütleri belirlenmemiştir (Motavallı 1993). Bu eleştiriler ve eksiklikler göz önüne alınarak DSM-IV (APA 1994) hazırlanmıştır.

Tablo 1'de DEHB tanısı almış bireylerde yaş dönemine bağlı klinik bulgular sunulmaktadır. Sıklıkla çocukluk çağı bozukluğu olarak bilinen DEHB'nin gelişimsel bir nitelik taşıdığı; bozukluğun, çocukluk ve ergenlik döneminden sonra yetişkinlikte de devam ettiği Tablo 1'de gözlenmektedir (Barkley ve ark. 1990, Biederman 1996, Tannock 1998). Ancak belirtiler yaşın ilerlemesi ile birlikte daha az dikkat çekici hale gelmekte, genellikle aşırı hareketlilik ve kaba motor etkinlik yerini huzursuzluğa, yerinde duramama ve kendini sürekli heyecanlı hissetmeye bırakmaktadır. Ergenlik döneminde dürtüsel davranışlarda artış gözlenmektedir (Tuğlu ve Abay 1997). Yetişkinlik döneminde ise iş ve evlilik yaşamında problemler, depresyon, alkol ve psikoaktif madde kullanımı gibi belirtiler ön plana çıkmaktadır.

#### DEHB ve Klinik Özellikleri

DEHB'nin nedenlerine ilişkin yapılan bir çok çalışma sonucunda, bozuklukta psikososyal, biyolojik, genetik ve ailesel etmenlerin önemli rol oynayabileceği ileri sürülmekte; ancak kesin bir sonuca ulaşılamamaktadır. Yaygın olarak kabul edilen görüşe göre DEHB genetik ve çevresel etmenlerle belirlenen, dolayısıyla da biyolojik temele dayanan bir işlevsel bozukluktur. DEHB'nin biyolojik temelini açıklamaya yönelik çalış-

maların önemli bir bölümünde, bozukluğa sahip olan bireylerin beyinlerindeki yapısal ve işlevsel farkların belirlenmesine çalışılmıştır. Bu yazının amacı da DEHB olan bireylerin beyinlerindeki yapısal ve işlevsel farkları ortaya koymaktır.

DEHB'nin üç temel bileşeni aşırı hareketlilik (hiperaktivite), dikkat dağınıklığı ve ataklıktır (impulsivite). Aşırı hareketlik, DEHB olan çocukların en tipik özelliklerinden biridir. Bu özellik yürümeye başlama ile birlikte farkedilir ve aşırı hareketlilik giderek artar. Özellikle okul döneminde, grup içindeki bireyleri rahatsız edici düzeye ulaşır (Öztürk 1990). Bu dönemde DEHB'nin ana belirtisi olan aşırı hareketlilik, içsel huzursuzluk duygusuna dönüşür (Leckman ve Mayes 1998, Öktem 1996). Motor aktivitede meydana gelen bozulmalar, aktivite düzeyindeki aşırılığın yanı sıra davranışların amaca yönelik olarak gerçekleştirilememesinden de kaynaklanmaktadır (Vitiello ve Stof 1997).

Yetişkin bireyler ve deney hayvanları üzerinde yapılan bir çok çalışma, aşırı hareketlilik ve motor hareketlerin düzenlenmesindeki bozulmaların frontostriatal yapıdaki bozulmalarla ilişkili olduğunu ileri sürmektedir. DEHB'de frontal lob, suplementer motor alan ve parietal korteksleri birbirine bağlayan frontostriatal yolakta farklılık gözlenmektedir (Castellanos ve ark. 1996, Filipek ve ark. 1997, Sheppard ve ark. 1999, VerFaellie ve Heilman 1987). Aşırı hareketlilik ve dikkatsizliğin frontostriatal alandaki bozukluklardan kaynaklandığının düşünülüyor olması DEHB'nin organik bir kökeninin olduğu yolundaki sav için önemli bir bulgudur (Hydn ve ark. 1990, Peterson 1995).

DEHB olan çocuklardaki bir diğer temel özellik dikkat dağınıklığı olup dikkati toplama güçlüğü, dikkat süresinin kısalığı ve dikkatin kolaylıkla dağılabilir olması sıklıkla rastlanılan şikayetler arasında yer almaktadır. Posner ve Raichle'in (1994) dikkat kuramında üç farklı dikkat durumuna ilişkin üç ayrı nöral ağ ele alınmaktadır. Dikkat türlerinden ilki yönelimdir (orienting). DEHB olan bireylerde, bir uyarının seçilmesini ve diğerlerinin baskılanmasını içeren yönelim sürecinde belirgin bozulmalar oluşmaktadır. Bu süreçlerle ilgili özgül nöral yapılar her iki superior parietal lob, talamus ve orta beyindir. Diğer dikkat türü yönetici denetimdir (executive control). Yönetici denetim, hedef saptayarak zihinsel işlevleri başlatıp durdurma ve çoğul tepkileri sıralayarak davranışı belirli bir amaca yönelme amacına özelleşmiş olan

çok sayıdaki nöral yapı ve süreci içerir. Yönetici denetimin beyinde lokalize olduğu alanlar frontal bölge, anterior singulat girus ve bazal gangliyonlardır. Üçüncü dikkat türü ise uyanıklıktır (alertness). Uyanıklık, ardalandaki nöral gürültünün bastırılması, sürdürülen bedensel ve zihinsel etkinliği baskılama ve hedef uyarana tepki vermeye hazır olmayı içerir. Beyinde lokalize olduğu alan sağ frontal lobdur.

Uyanıklıktaki bozulmanın, DEHB'nin üçüncü temel bileşeni olan ataklıkla yakından ilişkili olabileceği düşünülmektedir (Filipek ve ark. 1997). Ataklık, ortamda bulunan tüm uyarılara ulaşmaya çalışma ve her birisine ani tepkiler verme durumudur. Ataklık, Posner ve Raich'in (1994) dikkat kuramındaki yönetici denetim sürecindeki bozulmaya da karşılık gelmektedir.

### DEHB ve İlgili Nöral Yapılar

DEHB tanısı alan bireylerle yapılan manyetik rezonans görüntüleme (MRG) çalışmalarında kaudat nükleus ve bazal gangliyon gibi yapılar normal bireylerinkinden daha küçük bulunmuştur (Castellanos ve ark. 1996, Aylward ve ark. 1996, Filipek ve ark. 1997, Bradley ve ark. 2000). Uyarılar serebral kortekse ulaşmadan önce ilk olarak talamusta organize edilir. Çevrede olanlardan haberdar olma, bu durumlara karşı tetikte olma ve dikkat gibi fonksiyonların sağlanması ve düzenlenmesinde talamusun önemli rolü vardır (Taner 1995). Uyarılar talamustan bazal gangliyonlara (putamen, globus pallidus ve kaudat nükleus) oradan tekrar talamusa iletilir. Burada uyarılar organize edilerek frontal bölgede yer alan motor kortekse ve parietal kortekse ulaşır. Çalışmalar DEHB olan çocuklarda kaudat nükleusların sağ-sol asimetrisinde bozulma olduğunu, sağ globus pallidusun bireyin yaşlarına kıyasla daha küçük olduğunu (Mattaro ve ark. 1997), putamende volüm artışının gözlemlendiğini (Bradley ve ark. 2000) ortaya koymaktadır.

DEHB olan bireylerin beyincikleri de normallere kıyasla daha küçük bulunmuştur (inferior posterior lob, VIII-X. lobüller). Hareket ve dikkatin düzenlenmesinden sorumlu olan beyincik bazal gangliyonlarla yakından ilişkilidir. Korpus kollozumun iki alt bölgesi olan genu ve spleniumun normallerden küçük olduğu gösterilmiş olup toplam beyin volümü normallere oranla %5 oranında küçük bulunmuştur (Semrud-Clikeman ve ark. 1994, Geidd ve ark. 1994).

### Frontal Bölge Disfonksiyonu ve İlgili Nöropsikolojik Bozukluklar

DEHB olan bireyler MRG ve bilgisayarlı tomografi (BT)

kullanılarak incelenmiş; dikkat ile ilişkili anahtar alan olan frontal lobun normallere kıyasla küçük olduğu belirlenmiştir. Bazı araştırmalar DEHB olan bireylerin sağ frontal loblarının soldan küçük olduğunu ortaya koymuştur (Shaywitz ve ark. 1983, Hynd ve ark. 1990). DEHB olan bireylerin günlük yaşadığı dikkat türlerinden ikisi olan yönetici denetim ve uyanıklık frontal lobda yer almaktadır. Bu alana yönelik yapılan işlevsel görüntüleme çalışmalarında, tek foton emisyon bilgisayarlı tomografi (SPECT) bulguları prefrontal beyin bölgelerinde perfüzyon azlığına, pozitron emisyon tomografi (PET) bulguları sağ prefrontal bölgede düşük glukoz metabolizmasına, fonksiyonel manyetik rezonans görüntüleme (fMRG) bulguları ise frontostriatal bölgede perfüzyon azlığına işaret etmektedir (Castellanos ve ark. 1996, Lou ve ark. 1990, Sheppard ve ark. 1999, Zametkin ve ark. 1993).

Yukarıdaki bulgular, DEHB'nin nedenini açıklamada frontostriatal döngünün önemli rolünü ortaya koymaktadır. Nitekim DEHB olan bireyler, frontal bölge fonksiyonlarına duyarlı nöropsikolojik testlerde de yaşlılarına kıyasla anlamlı düzeyde düşük puanlar almaktadır. Bu testlerden biri Sözel Akıcılık Testidir (Word Fluency Test: FAS). Sözel akıcılık, tekrarlama eğilimi, kategori değiştirebilme becerisi gibi özellikleri ölçen FAS özellikle sol frontal bölgeye duyarlıdır. Yapılan sınırlı sayıda çalışma DEHB olanların bu testten kontrollere kıyasla anlamlı düzeyde düşük puanlar aldıklarını göstermektedir (Carter ve ark. 1996, Weyandt ve ark. 1994). Wisconsin Kart Eşleme Testi (Wisconsin Card Sorting Test: WCST) yönetici işlevler adı verilen ve yargılama karar verme, plan yapma ve sosyal davranımı içeren yeteneklerin değerlendirilmesinde kullanılır. Yapılan PET çalışmaları bu testin frontal bölgenin özellikle dorsolateral bölümünün kanlanmasıyla artışa yol açtığını ortaya koymaktadır. Yapılan bir çalışmada; WCST'nin kullanıldığı 13 araştırma gözden geçirilmiş ve bunlardan 8 tanesinde DEHB olanların kontrollere kıyasla anlamlı düzeyde düşük puanlar aldıkları bulunmuştur (Barkley 1992, Carter ve ark. 1995, Houghton ve ark. 1999, Klorman ve ark. 1999, Nigg ve ark. 2002). Bir diğer nöropsikolojik test, Stroop Testi, algısal kurulumu değişen talepler doğrultusunda değiştirebilme becerisini ölçmektedir. Frontal bölgeye duyarlı bir test olan Stroop Testinde de DEHB olan bireyler düşük performans sergilemektedirler (Houghton ve ark. 1999, Lufi ve ark. 1990, Nigg ve ark. 2002).

## Parietal Bölge Disfonksiyonu ve İlgili Nöropsikolojik Bozukluklar

PET çalışmaları parietal ve subkortikal bölgelerde sol hemisferin glukoz kullanımının sağ hemisferden daha düşük olduğunu ortaya koymaktadır (Lou ve ark. 1990). Parietal lob, beyin lobları içinde basit ve karmaşık duyu algılamalarının analiz edildiği alan olarak bilinir. Duyusal uyaranların her aşamadaki analizlerine ek olarak, parietal lob aynı zamanda görsel uyaranların uzaydaki yerleşimleri konusunda da analizlere katılır. DEHB'de görülen dokunsal ve görsel algılama bozuklukları da sıklıkla sağ hemisfer parietal lob lezyonlarına bağlı olarak ortaya çıkmaktadır (Tanrıdağ 1994).

DEHB olan bireyler, parietal bölge fonksiyonlarına duyarlı nöropsikolojik testlerde yaşlılarına kıyasla anlamlı düzeyde düşük puanlar almaktadır. DEHB olan bireylerin bozuk performans gösterdikleri testlerden biri Wechsler Çocuklar için Zeka Ölçeği Geliştirilmiş Formu (Wechsler Intelligence Test for Children- Revised: WISC-R) Küplerle Desen alttestidir. Bu alttest performans hızı, görsel algı-motor koordinasyon yeteneği, sözel olmayan yargılama becerisi, analitik düşünme yeteneği, üç boyutlu düşünme, rotasyon yeteneği ve algısal örgütlenme kapasitesini ölçer. Alttest sağ parietal bölgeye duyarlıdır. DEHB olan çocukların WISC-R'nin Küplerle Desen alttestinde düşük performans sergiledikleri bir çok araştırma ile gösterilmiştir (Ehlers ve ark. 1997, Gabel ve ark. 1986, Kauffman 1979, Riccio ve ark. 1997, Seidman ve ark. 1997, Wachs ve Sheehan 1988).

Basit desenlerin kopye edilmesini içeren Bender-Gestalt Görsel Motor Algı Testi (BGGMAT; Bender Visual Gestalt Test) çocukların görsel alandaki bozulmalarını belirlemek amacıyla sıklıkla kullanılmaktadır. Özellikle sağ hemisfer parietal bölge bozukluklarına duyarlıdır. Yapılan çalışmalar DEHB tanısı alan çocukların BGGMAT'den düşük puanlar aldığını göstermektedir (Aysev 1991, Öktem ve Sonuvar 1993, Resta ve Eliot 1994). Rey Karmaşık Şekiller Testinin (Rey Complex Figure Test) bakarak kopya etme bölümü, sağ parietal bölgenin, görsel mekansal algılama ve organizasyon yeteneğini ölçer. DEHB olan bireyler bu testten de düşük puanlar almaktadırlar. (Garcia-Sanchez ve ark. 1997, Seidman ve ark. 1997). Parietal bölgeye duyarlı bir diğer test olan Çizgi Yönünü Belirleme Testinde (Judgement of Line Orientation Test) DEHB olan bireyler kontrollere kıyasla anlamlı düzeyde düşük puan almaktadır (Garcia-Sanchez ve ark. 1997).

Dokunsal Algı Testi (DAT), sağ parietal bölgenin dokunsal algılama fonksiyonunu ölçmede kullanılmaktadır. Yapılan sınırlı sayıda çalışma DEHB olan bireylerin dokunsal algılama alanında güçlükler olduğunu ortaya koymuştur (Boivin ve ark. 1997, Erdoğan 1996, Parush 1997).

Özetle; DEHB'nin üç bileşeni hiperaktivite, dikkat dağınıklığı ve ataklıktır. Bu doğrultuda, söz konusu

hastalarda frontal bölgenin dorsolateral alanı ve sınırlı kortekste, bu alanlara sinyal gönderen talamusta, algılamadan sorumlu parietal lobda ve bu alanların uzantılarının sonlandığı korpus striatumda yapısal ve işlevsel bozulmalar gözlenmektedir. Bu yapı-fonksiyon ilişkisi, ayrıntılı nöropsikolojik testlerin beyin görüntüleme teknikleri ile birarada kullanılması gereğini açıkça ortaya koymaktadır.

#### KAYNAKLAR

- American Psychiatric Association (1980) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders -Revised DSM III Tanı Ölçütleri, (Çev. E. Köroğlu). Ankara, Hekimler Yayın Birliği.
- American Psychiatric Association (1987) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - Revised. DSM III-R Tanı Ölçütleri, (Çev. E. Köroğlu). Ankara, Hekimler Yayın Birliği.
- American Psychiatric Association (1994) Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders - Revised. DSM IV Tanı Ölçütleri, (Çev. E. Köroğlu). Ankara, Hekimler Yayın Birliği.
- Aylward EH, Reiss AL, Reader MJ (1996) Basal ganglia volumes in children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Child Neurol*, 11:112-115.
- Aysev A (1991) Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocukların Ruhsal ve Organik Yönden Araştırılması. (Yayınlanmış Uzmanlık Tezi). Ankara, Ankara Üniversitesi, Çocuk Psikiyatri Anabilim Dalı.
- Barkley RA, Fischer M, Edelbrock CS (1990) The adolescent outcome of hyperactive children diagnosed by research criteria: I. An 8- year prospective follow up study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 29(4):546-557.
- Biederman J (1986) High rates of attention deficit disorder (add) and major depression in relatives of add probands: A controlled family study. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 2:25-38.
- Boivin M, Chounramany C, Giordani B ve ark. (1996) Validating a Cognitive Ability Testing Protocol with Lao Children Community. *Dev Application Neuropsychol*, 10(4):588-599.
- Bradley P, James L, Tucker D (2000) Preliminary findings of antistreptococcal antibody titers and basal ganglia volumes in tic, obsessive - compulsive and attention deficit hyperactivity disorder. *Arch Gen Psychiatry*, 57:364-370.
- Carter CS, Krener P, Chaderjian M ve ark. (1995) Asymmetrical visual-spatial attentional performance in ADHD: Evidence for a right hemispheric deficit. *Biol Psychiatry*, 37(11):789-797.
- Castellanos FX, Giedd JN, Marsh WI (1996) Quantitative brain magnetic resonance imaging in attention deficit hyperactivity disorder. *Arch Gen Psychiatry*, 53:607-616.
- Ehlers S, Nyden A, Gillberg C ve ark. (1997) Asperger-syndrome, autism and attention disorders a comparative- study of the cognitive profiles of 120 children. *J Child Psychol Psychiatry*, 38(2):207-217.
- Erdoğan E (1999) Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğunda Görsel ve Dokunsal Algı Düzeyleri. (Yayınlanmış Yüksek Lisans Tezi). Ankara, Hacettepe Üniversitesi, Psikoloji Bölümü.
- Filipek PA, Semrud-Cliceman M, Steingard RJ ve ark. (1997) Volumetric MRI analysis comparing subject having attention deficit hyperactivity disorder with normal controls. *Neurology*, 48(3):589-601.
- Gabel S, Oster GD, Butnik SM (1986) Understanding Psychological Testing in Children. Newyork, Plenum Medical Book Company.
- Garcia-Sanchez C, Estevez-Gonzalez A, Suarez-Romero E ve ark. (1997) Right hemisphere dysfunction in subjects with attention-deficit disorder with and without hyperactivity. *J Child Neurol*, 12(2):107-115.
- Geidd JN, Castellanos FX, Casey BJ (1994) Quantitative morphology of the corpus callosum in attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatry*, 151:665-669.
- Gottlieb MI (1987) The Hyperactive Child. Textbook of Developmental Pediatrics, MI Gottlieb, JE Williams (Ed), New York, Plenum Medical Book Company.
- Houghton S, Douglas G, West J ve ark. (1999) Differential patterns of executive function in children with attention-deficit hyperactivity disorder according to gender and subtype. *J Child Neurol*, 14(12):801-805.
- Hynd GW, Semrud-Clikeman M, Lays AR ve ark. (1990) Brain Morphology in Developmental Dyslexia and Attention Deficit/Hyperactivity. *Arch Neurol*, 47:919-926.
- Klorman R, Hazel-Fernandez LA, Shaywitz SE ve ark. (1999). Executive functioning deficits in attention-deficit/hyperactivity disorder are independent of oppositional defiant or reading disorder. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 38(9):1148-1155.
- Lahey BB, Schaughency EA, Hynd GW ve ark. (1987) Attention deficit disorder with and without hyperactivity: Comparison of behavioral characteristics of clinical-referred children." *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 26(5):718-723.
- Leckman JF, Mayes LC (1998) Understanding developmental psychopathology: How usuaire evolutionary accounts. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 37:1011-1021.
- Lou HC, Henriksen L, Bruhn P (1990) Focal cerebral dysfunction in developmental learning disabilities. *Lancet*, 335:8-11.

- Lufi D, Cohen A, Parish-Plass J (1990) Identifying attentional deficit hyperactive disorder with the wisc-r and the stroop color and word test. *Psychology in the Schools*, 27:28-34.
- Mattaro M, Garcia-Sanches C, Jungue C (1997) Magnetic resonance imaging measurement of the caudate nucleus in adolescents with attention deficit hyperactivity disorder and its relationship with neuropsychological and behavioral measures. *Arch Neurol*, 54:963-968.
- Motavallı N (1993) Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu: Tanı ölçütleri, yapısı, sınıflandırma sistemlerindeki yeri. *Nöropsikiyatri Arşivi*, 30(1):226-231.
- Nigg JT, Blaskey LG, Huang-Pollock CL ve ark. (2002) Neuropsychological executive functions and DSM-IV ADHD subtypes. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 41(1):59-66.
- Öktem F, Sonubar B (1993) Dikkat eksikliği tanısı alan çocukların özellikleri. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 4(4):267-272.
- Öktem F (1996) Dikkat Eksikliği Bozukluğu. *Katkı Pediatri Dergisi*, 5:826-849.
- Öztürk O (1990) Ruh Sağlığı ve Bozuklukları. Ankara, Medikomat, Hekimler Yayın Birliği.
- Parush S (1997) Somatosensory functioning in children with Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *Dev Med Child Neurol*, 39(7):466-468.
- Peterson BS (1995) Neuroimaging in child and adolescent neuropsychiatric disorders. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 34(12):1560-1576.
- Resta SP, Eliot J (1994) Written expression in boys with Attention Deficit Disorder. *Percept Mot Skills*, 77:1031-1038.
- Riccio CA, Cohen MJ, Hall J ve ark. (1997) The 3rd and 4th factors of the WISC-III - What they don't measure. *J Psychoeducational Assessment*, 15(1):27-39.
- Garcia-Sanchez C, Estevez-Gonzalez A, Suarez-Romero E ve ark. (1997) Right hemisphere dysfunction in subjects with Attention Deficit Disorder with and without Hyperactivity. *J Child Neurol*, 12(2):107-115.
- Schweitzer JB, Faber LT, Grafton ST ve ark. (2000) Alterations in the functional anatomy of working memory in adult attention deficit hyperactivity disorder. *Am J Psychiatry*, 157(2):278-280.
- Seidman LJ, Biederman J, Faraone SV ve ark. (1997) Toward defining a neuropsychology of attention deficit-hyperactivity disorder: Performance of children and adolescents from a large clinically referred sample. *J Consult Clin Psychol*, 65(1):150-160.
- Semrud-Clikeman M, Filipek PA, Biederman J ve ark. (1994) Attention deficit hyperactivity disorder: MRI morphometric analysis of the corpus callosum. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 33:875-881.
- Sheppard DM, Bradshaw JI, Matingley JB ve ark. (1999) Effect of stimulant medication on the lateralisation of line bisection judgements of children with attention deficit hyperactivity disorder. *J Neurol Neurosurg Psychiatry*, 66:57-63.
- Taner D (1998) Fonksiyonel Nöroanatomi. Ankara, METU Press.
- Tannock R (1998) Attention deficit hyperactivity disorder: Advances in cognitive neurobiological and genetic research. *J Child Psychol Psychiatry*. 34(1):65-99.
- Taylor E (1994) Syndromes of attention deficit and overactivity. *Child and Adolescent Psychiatry*. Rutter M, Taylor E, Hervas L (Ed), Oxford, Black Well Science LTD.
- Tsur GV, Manor O, Meere VD ve ark. (1997) Epilepsy and attention deficit hyperactivity disorder: Is methylphenidate safe and effective. *J Pediatr*, 130(4):670-674.
- Tuğlu C, Abay E (1997) Erişkinlerde Dikkat Eksikliği/Hiperaktivite Bozukluğunu öykü, tanı ve ruhsal durum bakımından gözden geçirilmesi. *Psikiyatri Psikoloji Psikiyatri Dergisi*, 5(1):19-28.
- Ucles P, Serrano JL, Rosa F (2000) Central conduction time of magnetic brain stimulation in Attention Deficit Hyperactivity Disorder. *J Child Neurol*, 15(11):723-728.
- Verfaellie JM, Heilman KM (1987) Response preparation and response inhibition after lesion of the mesial frontal lobe. *Arch Neurol*, 44:1265-1271.
- Vitiello B, Stolf DM (1997) Subtypes of aggression and their relevance to child psychiatry. *J Am Acad Child Adolesc Psychiatry*, 36:307-315.
- Wachs TD, Sheehan R (1988) Assessment of Young Developmentally Disabled Children. New York, Plenum Press.
- Whalen CK (1989) Attention deficit and hyperactivity disorder. *Handbook of Child Psychopathology*. TH Ollendick, M Hersen (Ed), New York, Plenum Press.
- Weiss G (1990) Attention deficit hyperactivity disorders. *Child and Adolescent Psychiatry: A Comprehensive Textbook*. Lewis M (Ed), Baltimore, Williams&Wilkins.
- Zametkin AJ, Liebenauer LL, Fitzgerald GA (1993) Brain metabolism in teenagers with attention deficit disorder. *Arch Gen Psychiatry*, 50:333-340.