

EL TERCİHİ VE EL TERCİHİNİ BELİRLEYEN ETKENLER

A. Şebnem SOYSAL¹, Ebru ARHAN², Aysima AKTÜRK², Handan CAN³

¹GÜTF Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları ABD, Çocuk Nöroloji B.D.

²GÜTF Çocuk ve Hastalıkları ABD, Çocuk Nöroloji B.D.

³Uludağ Üniversitesi Psikoloji Bölümü, BURSA

Yazışma Adresi:
Dr. A. Şebnem SOYSAL
GÜTF, Pediatri ABD: 10. Kat
06500 Beşevler- ANKARA
Tel: 0312.202 60 02

ÖZET

Serebral lateralizasyon, serebral hemisferin bir takım spesifik nörolojik fonksiyonlarının kazanılmasında rol alan organik olarak anlamlı tüm etkenleri ve mekanizmaları içeren bir kavramdır. Lateralizasyon, bir hemisferin belirli bir işlemde ağırlıklı olarak sorumlu olması anlamına gelmektedir. Hemisferik asimetrisinin sonucu olarak ortaya çıkan bir çok davranışsal asimetri tanımlanmıştır. Bunlardan en belirgin el tercihidir. El tercihi ile hemisfer işlevleri arasındaki ilişkinin daha belirginleşmesi için öncelikle el baskınlığının tanımlanması gerekmektedir. El tercihinin belirginleşmesinde etkenler genetik ve çevresel olarak iki grupta toplanabilir. Şizofreni, obsesif kompulsif bozukluk, panik atak bozukluğu ve dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu gibi ruhsal hastalıkların el dominansı ile ilişkisi incelenmiştir.

Anahtar Kelimeler: Serebral lateralizasyon, hemisfer, el tercihi

HAND DOMINANCE AND FACTORS DETERMINING HAND DOMINANCE

SUMMARY

Cerebral lateralization is a concept that includes all mechanisms and factors that play a role in differentiation of the capabilities of cerebral hemispheres in terms of performance, control and development some specific neurological functions. Localization of a function on one side of the brain in preference to the other side can be defined as lateralization. Various behavioral asymmetries have been described as the result of hemispheric asymmetry. The most evident one of these asymmetries is hand dominance. The genetic and environmental factors lead to the emergence of hand dominance. Mental disorders such as schizophrenia, obsessive - compulsive disorder, panic attack and attention deficit and hyperactivity disorder have been the subject of various studies for the association of hand dominance.

Key Words: Cerebral lateralization, hemisphere, hand dominance

Evrendeki en karmaşık yapı olan insan beyni, duyuvar aracılığıyla alınan verileri birleştirip bütünleyerek, ilgili uyanarlara yanıt niteliğindeki hareketleri yöneten merkezdir. Bu karmaşık yapı ilk çağlardan bugüne kadar insanların ilgisini çekmektedir. Beynin temel yapılarını ayrıntılandırma çabası beraberinde teknik gelişmeyi getirmiştir. Bu alandaki araştırmaların son yıllarda doğuştan ya da sonradan meydana gelen beyin hasarları üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir. Beyin hasarlarının yol açtığı davranış bozukluklarından yola çıkılarak beynin temel yapıları ayrıntılandırılmaya çalışılmaktadır. Beyin hasarlarının ne tür davranış bozukluklarına yol açtığına belirlenebilmesi için baskın olan beyin bölgesinin bilinmesi gerekmektedir. Bu yazı kapsamında serebral lateralizasyon kavramı ele alınmış, el tercihi üzerinde etkili olabilecek nedenler irdelenmiş, psikopatoloji ve el tercihi arasındaki ilişki üzerinde durulmuştur.

SEREBRAL LATERALİZASY

Serebral lateralizasyon kavramı, beyin asimetrik fonksiyonlarının oluşmasında rol alan organik etkenleri ve mekanizmaları içerir. Anatomik, embriyolojik, patolojik, kimyasal ve hormonal çalışmalar ile bu teori ve klinik örnekleri ortaya konabilmiştir. İnsan beyninde gözlenen asimetrikler, makroskopik yollarla ilgili yapısal asimetriklerdir. Lateralizasyon bir hemisferin belirli bir işlevden ağırlıklı olarak sorumlu olması anlamına gelmektedir (1). Bu kavramın ortaya çıkışı beyin asimetrik işlevlerinin olduğunu kanıtlamaya yönelik olarak 1860' lardan beri sürdürülen çalışmalara dayanmaktadır. Anatomik, embriyolojik, patolojik, kimyasal, hormonal ve psikolojik çalışmalarla beyin lateralizasyonu konusunda önemli gelişmeler kaydedilmiştir.

Serebral işlevlerde hemisfer baskınlığı kavramı ilk olarak Broca'nın 1860 yılında afazik hastalarda yaptığı çalışma ile gündeme gelmiştir. Broca, afazinin beyin sol yarısındaki sınırlı bir bölgenin hasarına bağlı ortaya çıktığını göstermiştir. Bu bulgu ve karmaşık yeteneklerin beyin bir yarısında bulunması, bir

hemisferin belirli bir işlevden sorumlu olduğu anlamına gelen serebral baskınlık kavramını ortaya çıkarmıştır (2,3).

Broca tarafından tanımlanan asimetri kavramı uzun yıllar boyunca fonolojik işlevlerde bir hemisferin diğerine baskınlığını ifade etmek amacıyla kullanılmıştır. Bu şekilde hemisferler baskın olan ve baskın olmayan olarak ikiye ayrılmıştır. Günümüzde, serebral işlevlerin bir bölümü sol, diğer bir bölümü ise sağ hemisfer ile öncelikle ilişkilendirilmiş ve her iki hemisferin de belirli işlevleri yerine getirmeye ve bilgiyi belirli yolla işlemek üzere özelleştiği görüşü kabul görmektedir (4).

Sol hemisfer, okuma ve yazma, anlama ve konuşma, sözel simgelerin kullanılması gibi temelde sözel ifade ile ilişkili görevleri üstlenmiştir. İsim ve tarihlerin hatırlanması, sözcüklerin yorumlanması ve olayların değerlendirilmesi de sol hemisferin görevleri arasındadır. Ayrıca sol hemisfer, sayısal sembollerin kullanılması ve anlamlandırılmasında da aktif bir rol oynamaktadır. Matematiksel işlemler, mantık ve analitik düşünce de sol hemisferin görevleri arasındadır. Sol hemisfer, doğrusal (lineer) yapısından dolayı bilgileri ardışık bir düzende organize edebilmekte ve özellikle lateralizasyonda (duruş, el ve omuz hareketlerinin ardışıklığı, konuşmada etkili olan kasların kullanımı, çoklu yapılanma v.b.) etkin bir rol oynamaktadır. Sol hemisfer dokunsal algı, ses, görsel-uzaysal algı, görsel imgeleri kullanabilme, sözel olmayan figürleri kopyalayabilme ve metrik çizibilme gibi görevleri de üstlenmektedir (5,6).

Sağ hemisfer, baskın olduğunda bilgilerin sözelleştirilmesinde etkin değildir. Sağ hemisfer görsel verilerin kabul edilmesi ve depolanması, şekil ve formların görsel ve dokunsal olarak tanınması, şekillerin yönelim ve perspektifinin algılanmasında etkin bir rol oynamaktadır (6,7). Sağ hemisferde işlevlerin diffüz organizasyonu uzaysal yetenekler için avantajdır; uzaysal analiz enformasyonunun değişik tiplerinin (görsel, işitsel, dokunsal) tek bir özellikte bütünleştirilmesini gerektirir (8). Çalışmalardan elde edilen sayısız gözlem sağ hemisferin emosyonel ifade

ve duygu durumun nerdeyse tüm özelliklerinin koordinasyonunda üst düzeyde özelleşmiş olduğunu düşündürmektedir. Yüz ifadesi veya testlerle ifade etme ve aynı zamanda prozodi yüz ifadesi aracılığıyla ifade edilen emosyonu tanıma yeteneklerinin her ikisi de beynin sağ tarafındaki lezyonlar sonrası daha da bozulmaktadır (9,10,11). Dokunmanın sağ hemisferin kontrolünde olması cinselliğin de bu bölgeden yönetildiğini düşündürmektedir. Yaratıcılık, düşünme, mistik düşünceler de sağ hemisfer işlevleri arasındadır (5).

EL TERCİHİ

Hemisferik asimetrinin sonucu olarak ortaya çıkan yüzlerce davranışsal asimetri tanımlanmış olsa da en belirgin el tercihidir (7). Lateralizasyonun kabaca belirlenmesinde, el tercihinin değerlendirilmesi gerekmektedir. El dominansı ile hemisfer dominansı arasında, doğrudan ilişki bulunmaktadır. Böylelikle, baskın olarak kullanılan beyin bölgesi saptanmaktadır (12). Bazı kişiler beceri gerektiren elle yapılan işlerin tümünü (yazma, saç tarama, top fırlatma, makas kullanma) sağ elleriyle yerine getirir. Diğer bazıları da, sağ elle yazabilir ama top fırlatma ya da saç tarama gibi bazı beceri gerektiren hareketler için sol ellerini kullanırlar (13,14). El tercihi, neden bazı insanların sağ ellerini kullanırken, bazıınının da sol ellerini kullanmayı tercih ettikleri sorusunu gündeme getirmektedir. Son yıllarda yapılan açıklamalara göre, el tercihi, sağ ve sol hemisfer işlevleriyle ilintilidir (12).

El tercihi ile hemisfer işlevleri arasındaki ilişkinin daha belirginleştirilmesi için öncelikle, el baskınlığının tanımlanması gerekmektedir. Bir elin diğer ele oranla, gözlenebilir güç farkı olmamasına rağmen, belirgin bir beceri farklılığı göstermesi durumu el baskınlığı olarak tanımlanabilir. El baskınlığı sağlaklık, solaklık ve sağ el lehine az bir fark olmakla birlikte her iki elin birden kullanılabilmesi ambidekstralite durumu olarak görülmektedir (15,16).

Sağ/sol el tercihi ile belirlenmeye çalışılan motor kontrolde, lateralizasyon, genel olarak gözlemlenebilen lateral bir asimetri niteliğindedir. Lateral

asimetrinin belirlenmesi, lateral eğilimden dolayı olan yapısal sınırlamaların belirlenmesi açısından önemlidir. Ayrıca, lateral eğilimden dolayı birbirleriyle etkileşim içerisinde olan merkezlerin saptanabilmesi ancak, lateral asimetrinin belirlenmesiyle mümkün olmaktadır. Bu sayede ortaya çıkan patolojiler tanımlanabilir. El tercihinin belirlenmesinde belirleyici olan etkenleri genetik ve çevresel olmak üzere iki grupta toplamak mümkündür (17,18).

EL TERCİHİNDE BELİRLEYİCİ OLAN ETKENLER

Genetik Etkenler: El tercihinin kan grubu, göz rengi ve vücut özellikleri gibi genetik etkenlerle açıklama çabası Mendel' den bugüne kadar insanlığın zihnini meşgul etmiştir. Kalıtım üzerindeki çalışmalar, zıt iki özellik (örneğin; sağlak ve solak) ele alınarak yapılabilmektedir. El tercihinde, genetik geçişin etkisini belirleyebilmek için öncelikle aile bireylerinin el tercihlerinin araştırılması gerekmektedir. Bu amaçla her ailenin el kullanım baskınlığını gösteren bir harita çıkartılabilir. Ana-babadan gelen genlerin çekinik ve baskın olmaları, el tercihinde etkili olmaktadır. Benzer çalışmalar hayvanlardada yapılmıştır. Hayvanlarla yapılan çalışmalarda, hayvanların birşeyi bölmek ve parçalamak istediklerinde sağ pençelerini kullandıkları görülmüştür (19). Bu çalışmalarda farelerde pençe baskınlığının hemen hemen eşit bir oranda dağıldığı; dil balıklarında gözlerin başın hangi tarafına yerleştirildiğine yönelik hakim bir profil olmadığı ve coğrafi bölge farklılıklarına da rastlandığı ileri sürülmektedir (16,20).

Motor sistemlerin dengeli bir şekilde çalışmasını sağlayan sistemin oluşmasında genetik etkenlerin rolü önemli bir tartışma konusudur. İnsanlarda el kullanma baskınlığına ilişkin ilk belirtiler 1.5 yaşından itibaren gözlemlenebilmektedir (21). Ancak, altı aylıktan itibaren nesnelere tutmanın başlamasıyla birlikte tercihin hangi yönde olacağına ilişkin veriler toplanabilir. El tercihin kesinleşmesinde korpus kalozumun işlevsel bir yapı kazanması önemlidir; çünkü

korpus kallozum beynin iki yarı küresini liflerden oluşan bir bağ ile birleştiren ve iki yarı küre arasında iletişim sağlayan bir yapıdır (5). Bu nedenle el tercihinin belirlenebilmesi için kollozumun işlevsel bir görünüm kazanması gerekmektedir.

Beynin olgunlaşmasıyla birlikte dokunmanın, yakalamanın, tutmanın, parmakla bir nesneyi işaret etmenin ve isimlendirmenin başladığı görülmektedir. Aynı parmaklar, daha sonraki yapısal gelişime bağlı olarak sayı saymada da kullanılmaktadır. Böylelikle çocuklar rakamları, parmaklarıyla eşleştirerek sayı saymayı öğrenmektedirler. Sayı sayma, isimlendirme, objelerin sınıflandırılması, parmakların ve ellerin kontrolü olgunlaşmaya bağlıdır. Ancak bu noktada, aile üyelerinin yönlendirmeleri, genetik aktarımın da önüne geçebilmekte, tercihin belirlenmesini etkilemektedir.

Lateralizasyonun oluşmasında belli bir genin etkisinin olduğunu ileri süren araştırmacılar bulunmaktadır. Ancak sol hemisfer baskınlığı için belli bir gen bulunurken, sağ hemisfer baskınlığı için benzer bir durumun olmaması, bu yaklaşımla ilişkili önemli bir eleştiri noktasını oluşturmaktadır (16). El baskınlığını açıklamak üzere geliştirilen genetik modeller içerisinde Levy ve Nagylaki tarafından önerilen model en anlamlı olanıdır (22,23). Ancak bu modellerden hiçbiri el baskınlığını tam olarak açıklayamamaktadır (8). Geschwind ve Behan' a göre, testesteron sol beyni baskı altına almakta ve bu da solaklığa yol açmaktadır (24). Ancak ailede solaklık yani kalıtsal faktörler bu ilişkiyi etkiler. Çünkü ailede solaklık sağ el becerisinin ve sağ el tercihinin daha düşük olmasına neden olmaktadır. Geschwind' e göre testesteron hormonu sol hemisfer üzerine baskılayıcı etkiye sahiptir. Bu hormon fetal hayatta sol hemisfer büyümesini geciktirmekte ve dominansın sağ hemisfere kaymasına neden olmaktadır (25).

Çevresel Etkenler: Genetik etkenlerin yanı sıra, son yıllarda kimyasal maddelerin, radyasyonun ve hormonların vb. döllemeden itibaren el tercihi üzerinde etkili olduğunu ileri süren araştırma bulguları bulunmaktadır. El tercihi üzerinde etkisi olduğu

düşünülen başlıca faktörlerin, mevsimsel etkiler, beyine etki eden dış etkenler, anne yaşı, doğum etkisi ve kültürel farklılıklar olduğu düşünülmektedir.

Lateralizasyonu belirleyici çevresel etkenlerden biri mevsimsel değişikliklerdir. Eylül ve Şubat ayları arasında doğan erkek bebeklerde solaklık oranının yüksek olduğunu ileri sürülmektedir. Bu durum mevsimsel değişiklikler sonucunda teratojenik etkilerin artması ve bunun da kusur oranını arttırdığı şeklinde açıklanmaktadır (26). Benzer şekilde Torrey' ın çalışmalarında şizofrenlerin, ağırlıklı olarak, Kuzey Amerika' da kış aylarında, kuzey Avrupa ve İngiltere' de ise Ağustos ayında doğduklarını göstermişlerdir (27). Bu bağlamda, mevsimsel değişikliklerin, belirli patolojilerde olduğu gibi solaklıkla da ilişkili olabileceğini düşündürmektedir.

Hamilelik dönemi dokuz ay gibi uzun bir süreyi kapsadığından, beyin gelişimini etkileyebilecek pek çok dış etken söz konusudur. Örneğin, korteksin gelişimi hamileliğin büyük bir kısmını kapsamakta ve doğumdan sonraki dönemde de bu gelişim sürmektedir. Bu nedenle, annenin beslenmesinin, radyasyona maruz kalmanın, madde ve alkol kullanımının lateralizasyon örüntüsünde farklılıklara yol açabileceği düşünülmektedir.

Çevresel etkenlerden biri de annenin yaşıdır. Hicks ve Pellegrini' nin kolej öğrencileri ile yaptıkları çalışmalarında 20 yaşından küçük veya 30 yaşından büyük hamileliklerde solaklık oranının arttığını belirlemişlerdir (28). Ayrıca, düşük doğum ağırlıklı bebeklerle yapılan çalışmalar bu bebeklerin büyük bir kısmının sol ellerini kullandıklarını göstermektedir (29). Erken doğumun başlıca nedenleri arasında annenin yaşı gelmektedir. Bu sonuç, erken doğan bebekler açısından önemlidir; çünkü bu bağlamda sol el tercihinde, annenin yaşının ve doğum hasarlarının etkili olduğu söylenebilir. Coren ve Porac, annenin yaşı ile lateralizasyon arasındaki ilişkiyi inceledikleri çalışmalarında; anne yaşının, erkeklerin el tercihi üzerinde kadınlara göre daha etkili olduğunu gözlemlemişlerdir (30). Benzer sonuçlar, başka çalışmalarda da elde edilmiştir (28).

Doğum süreci de bir diğer önemli etkeni oluşturmaktadır. Beyin asimetrisinin en erken 30. Haftadan itibaren oluştuğu belirtilmektedir (31). Doğum öncesi dönemde insan beyninin morfolojik ve işlevsel kapasitesinin gelişmesi sırasında, hemisferlerde lateralleşmenin oluştuğu bildirilmiştir (32). Diğer çalışmalarda da lateral işlevlerin doğum öncesi dönemde geliştiği gösterilmiştir (6,33,34). Bu bilgi erken doğan bebekler açısından önemlidir. 30 haftanın altında doğan bebeklerde, zamanında doğan bebeklere kıyasla, asimetrisinin oluşumu ve lateralizasyonun belirginleşmesi sırasında, hasarların ortaya çıkma olasılığı yüksektir. Beyin lateralizasyonunun ve el tercihinin doğum öncesi dönemden etkilendiğini ileri sürülmüştür (35). Diğer birçok yayında da sol el tercihinin oluşmasında, doğuma ilişkin sorunların etkin bir rol oynadığı ileri sürülmektedir (36-41).

Doğacak bebeğin solak olma ihtimalini gebelik sayısı, düşük APGAR puanları, doğum sırasında maruz kalınan stres ve doğum pozisyonu gibi doğum anına ilişkin etkenlerle de ilişkilendiren çalışmalar mevcuttur (26,30,35,37,39,42). Ayrıca, doğum ağırlığının da el tercihi üzerinde etkili olduğunu gösteren yayınlar da bulunmaktadır (35).

Kültürel farklılıklar da el tercihinde belirleyici olan etkenlerden bir diğeridir. Kültürlerarası yapılan çalışmalarda sağlaklık oranı % 90 olarak bulunmuştur (6). Sağ el tercihinin toplumda bu kadar yaygın olması, tarih öncesi dönemlere kadar uzanmaktadır. Yeni ve küçük aletlerin, büyük ve çok amaçlı aletlerin yerini aldığı Paleolitik döneme ait araçlar (ev araç-gereçleri, silahlar v.b.) İncelendiğinde bu aletlerin de sağlaklarca yapıldığı görülmektedir (19).

Tarih öncesi dönemlerden günümüze kadar el tercihinde sağ tarafın üstünlüğü tartışılmaz bir gerçektir. Halpern ve Coren solakların önemli bir bölümünün anne-baba, öğretmen ve sosyal çevreyi oluşturan kişiler tarafından sağ ellerini kullanma konusunda baskı gördüklerini belirtmektedirler (43). Saigal ve arkadaşları, çok düşük doğum ağırlıklı (ÇDDA) bebeklerde lateralizasyon gelişiminin sekiz yaşında, okul dönemindeyken tam olarak şekillendiğini ileri

sürmüşlerdir (41).

Lateralizasyonun Psikolojik Bozukluklarla Olan İlişkisi

Lateralizasyon ile psikolojik bozukluklar arasındaki ilişki uzun yıllardır üzerinde çalışılan bir konudur. Beynin yapısal özelliklerine ait bilgilerdeki artış, bu ilişkinin aydınlatılması konusunda yeni soruları gündeme getirmektedir. Yapılan çalışmalarda bazı patolojiler ile el tercihi arasındaki ilişkinin ele alındığı görülmektedir. Şizofreni, obsesif-kompulsif bozukluk, yeme bozuklukları, panik atak ve alkolizm lateralizasyonla ilişkisi incelenen bozukluklardan bazılarıdır. Erken doğan bebeklerin zamanında doğan bebeklere göre solaklık oranının yüksek olduğu görülmektedir. Bu konuda yapılan çalışmaların Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB) üzerinde yoğunlaştığı görülmektedir (44).

Şizofreni; şizofrenideki esas değişikliğin nöral senkronideki artış olduğu düşünülmektedir (45-47). Bazı şizofreni formlarında, normal serebral asimetrisinin sağlanamaması altta yatan patolojinin önemli bir bölümünü oluşturmaktadır (48,49). Tigges ve arkadaşları yaptıkları incelemede şizofrenili hastalarda sağ hemisfer fonksiyonları ile bağlantılı nörolojik işaretler saptamışlardır (50). Bunu destekler bir ikiz çalışmasında bu işaretlerin genetik geçişli olduğu belirtilmiştir (51). Şizofrenili hastalarda difüzyon görüntüleme ile özellikle sol frontal bölgeleri de içine alan nöronal ağda bozukluk olduğu bildirilmiştir (52).

Depresyon; Sağ posterorolik lezyonların mani veya ajitasyon ve sol frontal lezyonların ise depresyon veya psikomotor letarjiyi işaret ettiğine dair bir yaklaşım gösterilmiştir (53-56).

Obsesif kompulsif bozukluk; Obsesif kompulsif bozukluğu olanlarda yapılan provokasyon çalışmalarında sağ kaudat ve sağ orbitofrontal kortekste hipoperfüzyon olduğu gösterilmiştir (57,58).

Panik atak; Panik atak bozukluğu olan hastalarda yapılan PET çalışmasında atak sırasında parahipokampal kan akımı, kan hacmi ve oksijen metabolizmasında asimetri olduğu gösterilmiştir (59). Imipramin tedavisi alan panik atak bozukluğu olan

hastalarda özellikle hipokampus ve inferior prefrontal bölgelerde anormal sağ-sol oranı gösterilmiştir (60). Wiedemanın yaptığı EEG çalışmasında panik atak bozukluğu olan hastalarda sağ frontal geri çekilme-vazgeçme bölgesinde kontrol grubuna göre büyük oranda aktivasyon olduğu bildirilmiştir (61).

Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu (DEHB); El tercihi ile DEHB arasında da bir ilişki olabileceği düşünülmektedir. Öktem ve Sonuvar, 1977-1986 yılları arasında Hacettepe Çocuk Ruh Sağlığı Bölümü'nde, DEHB tanısı alan çocukların özelliklerini belirledikleri çalışmalarında, dikkat eksikliği tanısı alan 219 çocuğun; % 53.57'sinin sağ ellerini; % 32.14'nün sol ellerini, % 14.28'ninse her iki elini birden kullanabildiklerini bulmuşlardır (62). Solaklığın, toplumda, % 6-13 arasında bir değişkenlik gösterdiği düşünüldüğünde bu sonucun dikkat çekici olduğu görülmektedir (6). Erken doğan bebeklerin önemli bir bölümünde DEHB olduğu göz önüne alındığında bulgu daha da önem kazanmaktadır. DEHB'li tedavi almayan okul öncesi ve okul çağı kız ve erkek çocuklarda yapılan EEG çalışmasında, kontrol grubuna göre erkek çocuklarda daha az, kız çocuklarda daha fazla sağ lateralize frontal aktivasyon gösterilmiştir (63). Pliszka ve ark; 10 DEHB ve 10 sağlıklı çocukta olay bağımlı potansiyeleri ölçmüşler ve DEHB'li çocuklarda anormallik bildirmişlerdir (64).

Solaklarda koordinasyon bozuklukları olduğu ileri sürülmektedir. El tercihi tam olarak belirgin olmayan ve sakar olarak nitelendirilen çocuklarda, ileri yaşlarda gelişimsel koordinasyon bozukluğu görülmektedir. Mental Bozuklukların Tanısal ve Sayımsal El Kitabı (Diagnostic and Statistical Manual of Mental Disorders, Fourth Edition, DSM-IV) 4. baskısında, Gelişimsel Koordinasyon Bozukluğu'nun; günlük etkinliklerde ve motor gelişimin önemli aşamalarında (emekleme, yürüme ve oturma v.b.) gecikmelere yol açtığı; eşyaları düşürme, hantallık, el yazısının bozukluğu ve spor yaparken istenilen yeterliliği gösterememe şeklinde ortaya çıktığı belirtilmektedir. Bu çocuklar, motor koordinasyon gerektiren faaliyetleri (yazı yazma, topu yakalama, bisiklete binme

v.b.) yaparken güçlükler yaşamaktadırlar.

El tercihi ile trafik kazaları arasındaki ilişkinin incelendiği çalışmalarda, solakların daha fazla kaza yaptıkları belirlenmiştir (65). Bu bulgu, solaklardaki koordinasyon bozukluğu düzeyinin belirlenmesinin önemini bir kez daha vurgulamaktadır. Coren ve Halper, solak pilotların, uçuş performansı bakımından büyük bir risk grubu oluşturduklarını ve askeri uçakları kullanmayı çok zor öğrendiklerini belirlemişlerdir (44). Bazı çalışmalarda solakların ve her iki elini kullanabilenlerin uçuş becerilerinin sağlaklara oranla daha zayıf olduğu ileri sürülmektedir (65).

Lateralizasyonun Belirlenmesi

El ile ilgili görevlerde, yazma ve bir topu atma gibi lateral tercih oldukça tutarlı bir şekilde kullanılmaktadır. Lateral tercih, duyuşsal ve motor bölgelerde belirgin, kollar ve bacaklar gibi çoklu görevleri yapabilen (bilateral) organ çiftlerinde farklı yapılanmalar görülmektedir (6).

El tercihinin belirlenmesinde değişmez ölçütler yoktur. Çocuklarda el tercihinin belirlenmesinde pek çok sorun mevcuttur. Motor faaliyetlerdeki yavaşlık, az belirgin el dominansı ve karışık lateralizasyon sorunlardan sadece birkaçıdır (36). Lateralizasyonun belirlenmesinde, daha çok yazı yazmada kullanılan el üzerine yoğunlaşmıştır. Bununla beraber, lateralizasyonun belirlenmesinde sadece el ile ilgili faaliyetler değil ayak, göz ve kulak tercihinin ilişkin sorular da sorulmaktadır. Örneğin; el tercihinin belirlenmesinde, "Yazı yazma, kapı açma, bir cismi havaya fırlatma, kaşık, çatal ve bıçak kullanma" gibi işlevlerde hangi elin tercih edildiği sorulurken, ayak tercihinin belirlenebilmesinde, "Topa vurma, adım atma v.b." ; göz tercihinin saptanmasında, "Teleskopla gökyüzüne bakma, fotoğraf makinesi ya da kamera kullanma, kapının gözetleme deliğinden bakma"; kulak tercihi araştırılırken, "Belirgin olmayan bir sesin-örneğin saat tik takları gibi-hangi yönden geldiği" sorulmaktadır (6).

Lateralizasyonun belirlenebilmesi için pek çok ölçek geliştirilmiştir. Benzer mantıkla geliştirilmiş olan bu ölçekler, farklı alanlardaki lateralleşmeyi

belirlemektedir. Bunlardan en çok kullanılanları; Geschwind El Baskınlığını Belirleme Formu, Edinburg El Tercihi Envanteri, Annet Envanteri ve Wada Testi'dir (6).

SONUÇ

İnsan beyninde sağ ve sol hemisferde farklı fonksiyonlar lokalize olup bu asimetri sayesinde bir hemisfer zaman boyutunda diğer hemisfer ise uzaysal boyutta analiz yeteneği kazanmıştır. El tercihi serebral lateralizasyonun en kolay gözlenebilen şeklidir. El tercihinin belirginleşmesinde genetik ve çevresel faktörler etkilidir. Bir çok nörolojik bozuklukta normal beyin asimetrisi bozular. Lateralizasyonun belirlenmesinde bir çok ölçüt geliştirilmiştir ancak henüz hiçbirisi kesin değildir. Bu konu ile ilgili yeni açılımlar yapılmalıdır.

KAYNAKLAR

- Rogers LJ. Factors influencing development of lateralization. *Cortex* 2006;42:107-109.
- Güneş E. Dikkat eksikliği hiperaktivite bozukluğu olan kişilerde dikkatin uzaysal asimetrisinin incelenmesi. Uzmanlık tezi 2002, Ankara Ün. Tıp Fak. Fizyoloji AD, Ankara.
- Durukan İ. Dikkat Eksikliği Hiperaktivite Bozukluğu Olan Çocuklarda Metilfenidat Tedavisinin Görsel ihmal Sorunları Üzerine Olan Etkisinin Araştırılması Uzmanlık Tezi 2006, GATA Çocuk Psikiyatrisi Anabilim Dalı.
- Nalçacı E. Serebral İşlevlerin Lateralizasyonu. Ed. Karakaş, S., Aydın, H., Erdemir, C., Özşemi, Ç., Multidisipliner Yaklaşımla Beyin ve Kognisyon., Çizgi Yayınevi 2000, Ankara, 127-138.
- Zdenek M. The Right-Brain Experience: An Intimate. London: Corgi Book 1983
- Lezak, M Neuropsychological Assessment 1995(3th edition). New York: Oxford University Press.
- Hellige JB, Taylor KB, Lesmes L, Peterson S. Relationships between brain morphology and behavioral measures of hemispheric asymmetry and interhemispheric interaction. *Brain Cogn* 1998 ;36:158-192.
- Whishaw IQ, Coles BL. Varieties of paw and digit movement during spontaneous food handling in rats: postures, bimanual coordination, preferences, and the effect of forelimb cortex lesions. *Behav Brain Res* 1996;77:135-148.
- Adolphs R, Damasio H, Tranel D, Damasio AR. Cortical systems for the recognition of emotion in facial expressions. *J Neurosci* 1996;16:7678-7687
- Benowitz LL, Bear DM, Rosenthal R, Mesulam MM, Zaidel E, Sperry RW. Hemispheric specialization in nonverbal communication. *Cortex* 1983;19:5-11.
- Kolb B, Taylor L. Affective behavior in patients with localized cortical excisions: role of lesion site and side. *Science* 1981;214:89-91.
- McMahon, Frank B. Psychology, the hybrid science . Homewood, Ill. : 1986 (Fifth edition). Chicago: The Dorsey Press.
- Ransil BJ, Schachter SC. Test-retest reliability of the Edinburgh Handedness Inventory and Global Handedness preference measurements, and their correlation. *Percept Mot Skills* 1994; 79 :1355-1372.
- Soysal AŞ. Erken doğan bebeklerle zamanında doğan bebeklerin psikomotor ve duygusal gelişimlerinin değerlendirilmesi. Yayınlanmamış Uzmanlık Tezi. Hacettepe Üniversitesi 1999, Sosyal Bilimler Enstitüsü, Ankara.
- Subirana A. The relationship between handedness and language function. *Int J Neurol* 1964;4:215-234.
- Kütükçüoğlu Y. El Baskınlığının Yönü ve Derecesinin Araştırılması. Ankara: Gata Nöroloji Anabilim Dalı 1993, Uzmanlık Tezi.
- Peters M. Laterality and motor control. *Ciba Found Symp* 1991; 162:300-8; discussion 308-311.
- Eisenson, J. Neuropathology of Aphasia. Adult Aphasia. Eisenson 1984(ed.), New Jersey, Prentice Hall
- Fraley SM, Springer AD. Memory of simple learning in young, middle-aged, and aged C57/BL6 mice. *Behav Neural Biol* 1981;31:1-7.
- Stratton KL, Collings GH Jr. The industrial medical department laboratory. Experience with automation. *J Occup Med* 1969;11:683-686.
- Loring DW, Lee GP, Meador KJ. Issues in memory assessment of the elderly. *Clin Geriatr Med* 1989;5:565-581.
- Annett M. A classification of hand preference by association analysis. *Br J Psychol* 1970;61:303-321.
- Levy J and Nagylaki T. A motel for the genetics of handedness. *Genetics* 1972;72:117-128.
- Geschwind N, Behan P. Left-handedness: association with immune disease, migraine, and developmental learning disorder. *Proc Natl Acad Sci U S A* 1982;79:5097-5100.
- Tan U, Caliskan S. Allometry and asymmetry in the dog brain: the right hemisphere is heavier regardless of paw preference. *Int J Neurosci* 1987;35:189-194.
- Badian NA. Birth order, maternal age, season of birth, and handedness. *Cortex* 1983;19:451-463.
- Torrey EF, Torrey BB, Peterson MR. Seasonality of schizophrenic births in the United States. *Arch Gen Psychiatry* 1977;34:1065-1070.
- Hicks RA, Pellegrini RJ, Hawkins J. Handedness and sleep duration. *Cortex* 1979;15:327-329.
- Ross G, Lipper EG, Auld PA. Hand preference of four-year-old children: its relationship to premature birth and neurodevelopmental outcome. *Dev Med Child Neurol* 1987;29:615-622.
- Coren S, Porac C. Birth factors and laterality: effects of birth order, parental age, and birth stress on four indices of lateral preference.

- Behav Genet 1980;10:123-138.
31. Tanrıdağ O. Teorik ve Pratikte Davranış Nörolojisi 1994, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Şti
 32. Konishi Y, Takaya R, Kimura K, Takeuchi K, Saito M, Konishi K. Laterality of finger movements in preterm infants. *Dev Med Child Neurol* 1997;39:248-252.
 33. Hammer M, Turkewitz G. Relationship between effective intensity of auditory stimulation and directional eye turns in the human newborn. *Anim Behav* 1975;23:287-290.
 34. Cioni G, Pellegrinetti G. Lateralization of sensory and motor functions in human neonates. *Percept Mot Skills* 1982;54:1151-1158.
 35. Powls A, Botting N, Cooke RW, Marlow N. Handedness in very-low-birthweight (VLBW) children at 12 years of age: relation to perinatal and outcome variables. *Dev Med Child Neurol* 1996;38:594-602.
 36. Satz P. Left-handedness and early brain insult: an explanation. *Neuropsychologia* 1973;11:115-117.
 37. Bakan P, Dibb G, Reed P. Handedness and birth stress. *Neuropsychologia* 1973;11:363-366.
 38. Leviton A, Kilty T. Letter: Birth order and left-handedness. *Arch Neurol* 1976;33:664.
 39. Bakan P. Left handedness and birth order revisited. *Neuropsychologia* 1977;15:837-839.
 40. Ross G, Lipper EG, Auld PA. Hand preference of four-year-old children: its relationship to premature birth and neurodevelopmental outcome. *Dev Med Child Neurol* 1987;29:615-622.
 41. Saigal S, Rosenbaum P, Szatmari P, Hoult L. Non-right handedness among ELBW and term children at eight years in relation to cognitive function and school performance. *Dev Med Child Neurol* 1992;34:425-433.
 42. Geschwind N, Galaburda AM. Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: III. A hypothesis and a program for research. *Arch Neurol* 1985;42:634-654.
 43. Coren S, Halpern DF. A replay of the baseball data. *Percept Mot Skills* 1993;76:403-406.
 44. Öktem F, Sonuvar B. Dikkat Eksikliği Tanısı Alan Çocukların Özellikleri. *Türk Psikiyatri Dergisi*, 1993;IV, 4: 267-272.
 45. Whitford TJ, Farrow TF, Rennie CJ, Grieve SM, Gomes L, Brennan J, Harris AW, Williams LM. Longitudinal changes in neuroanatomy and neural activity in early schizophrenia. *Neuroreport* 2007;18:435-439
 46. Laakso A, Vilkmann H, Alakare B, Haaparanta M, Bergman J, Solin O, Peurasari J, Rakkolainen V, Syvalahti E, Hietala J. Striatal dopamine transporter binding in neuroleptic-naive patients with schizophrenia studied with positron emission tomography. *Am J Psychiatry* 2000;157:269-271.
 47. Galderisi S, Mucci A, Mignone ML, Bucci P, Maj M. Hemispheric asymmetry and psychopathological dimensions in drug-free patients with schizophrenia. *Int J Psychophysiol* 1999;34:293-301.
 48. Maher BA, Manschreck TC, Yurgelun-Todd DA, Tsuang MT. Hemispheric asymmetry of frontal and temporal gray matter and age of onset in schizophrenia. *Biol Psychiatry* 1998;44:413-417.
 49. Klar AJ. Genetic models for handedness, brain lateralization, schizophrenia, and manic-depression. *Schizophr Res* 1999;39:207-218.
 50. Mergl R, Tigges P, Schröter A, Hegerl U. Digitized analysis of hand movements in psychiatry. Methods, clinical findings and perspectives. *Fortschr Neurol Psychiatr* 2000;68:387-397.
 51. Niethammer R, Weisbrod M, Schiesser S, Grothe J, Maier S, Peter U, Kaufmann C, Schroder J, Sauer H. Genetic influence on laterality in schizophrenia? A twin study of neurological soft signs. *Am J Psychiatry* 2000;157:272-274.
 52. Buchsbaum MS, Friedman JS, Buchsbaum BR, Chu KW, Hazlett EA, Newmark R, Schneiderman JS, Torosjan Y, Tang C, Hof PR, Stewart D, Davis KL, Gorman J. Diffusion tensor imaging in schizophrenia. *Biol Psychiatry* 2006;60:1181-1187.
 53. Braun CM, Larocque C, Daigneault S, Montour-Proulx I. Mania, pseudomania, depression, and pseudodepression resulting from focal unilateral cortical lesions. *Neuropsychiatry Neuropsychol Behav Neurol* 1999;12:35-51.
 54. Strauss E, Wada J, Moll A. Depression in male and female subjects with complex partial seizures. *Arch Neurol* 1992;49:391-392.
 55. Altschuler LL, Devinsky O, Post RM, Theodore W. Depression, anxiety, and temporal lobe epilepsy. Laterality of focus and symptoms. *Arch Neurol* 1990;47:284-288.
 56. Maeda F, Keenan JP, Pascual-Leone A. Interhemispheric asymmetry of motor cortical excitability in major depression as measured by transcranial magnetic stimulation. *Br J Psychiatry* 2000;177:169-173.
 57. Rauch SL, Jenike MA, Alpert NM, Baer L, Breiter HC, Savage CR, Fischman AJ. Regional cerebral blood flow measured during symptom provocation in obsessive-compulsive disorder using oxygen 15-labeled carbon dioxide and positron emission tomography. *Arch Gen Psychiatry* 1994;51:62-70.
 58. McGuire PK, Bench CJ, Frith CD, Marks IM, Frackowiak RS, Dolan RJ. Functional anatomy of obsessive-compulsive phenomena. *Br J Psychiatry* 1994;164:459-468.
 59. Reiman EM, Raichle ME, Robins E, Butler FK, Herscovitch P, Fox P, Perlmutter J. The application of positron emission tomography to the study of panic disorder. *Am J Psychiatry* 1986;143:469-477.
 60. Malizia AL, Cunningham VJ, Bell CJ, Liddle PF, Jones T, Nutt DJ. Decreased brain GABA(A)-benzodiazepine receptor binding in panic disorder: preliminary results from a quantitative PET study. *Arch Gen Psychiatry* 1998;55:715-720.
 61. Wiedemann G, Pauli P, Dengler W, Lutzenberger W, Birbaumer N, Buchkremer G. Frontal brain asymmetry as a biological substrate of emotions in patients with panic disorders. *Arch Gen Psychiatry* 1999;56:78-84.
 62. Öktem F. Çocuklarda Beyin Hasarının Varlığı ve Yerinin Nöropsikolojik Testlerle Araştırılması. Ankara: Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü 1983
 63. Baving L, Laucht M, Schmidt MH. Atypical frontal brain activation in ADHD: preschool and elementary school boys and girls. *Am Acad*

Child Adolesc Psychiatry 1999; 38:1363-1371.

64. Pliszka SR, Liotti M, Woldorff MG. Inhibitory control in children with attention-deficit/hyperactivity disorder: event-related potentials identify the processing component and timing of an impaired right-frontal response-inhibition mechanism. *Biol Psychiatry* 2000; 48:238-246.
65. Harris LJ. Do left-handers die sooner than right-handers? Commentary on Coren and Halpern's (1991) "Left-handedness: a marker for decreased survival fitness". *Psychol Bull* 1993; 114:203-234.