

Depresyonda Bir Biyolojik Belirteç Olarak Kantitatif EEG Analizi

Aynur ÖZGE *, Şenol TOT **, Ülkü ÇÖMELEKOĞLU ***

ÖZET

Kompüterize EEG, kompütere dayalı bir sistem ile beyin aktivitesini kaydetmemiz demektir. İstirahat halinde uygulanan kantitatif EEG anormalliklerinin sıklığı ve tiplerini değerlendirmek için bu kesitsel vaka kontrollü çalışmayı planladık. Çalışmamızda majör depresyon tanısı almış olan on yedi hasta ve yirmi bir sağlıklı gönüllü değerlendirildi. DSM III-R Yapılandırılmış Klinik Görüşme Formu ve Beck Depresyon ölçeği ile değerlendirilen deneklerin 12 kanal montajlı 19 skalp noktasından elde edilen kompüterize EEG kayıtları alındı. Majör EEG bandlarının Fast Fourier Transform (FFT) ile spektral analizi ve frekans analizi yapılarak sağlıklı kontrollerle karşılaştırıldı. Ayrıca, her bir dalga formunun genel dağılım paternleri, hemisferal asimetrisi ve bölgesel farklılıkları tesbit edildi. Hasta grubunun, vizüel analiz ile EEG bulguları normal sınırlardaydı. Hastalarımızın % 53'ünün kantitatif analizinde, nondominant hemisferin frontotemporal bölgelerinde belirgin olan delta ve teta dalgalarında artış ve alfa dalgalarında azalma şeklinde anormal bulgular saptandı. Kantitatif analiz ve spektral analizin depresyonda vizüel EEG'nin duyarlılığını arttırdığı sonucuna vardık. Depresyonda kantitatif EEG ve spektral analiz vcerilerinin bir biyolojik belirteç olarak yeri olabilir. Bununla birlikte, kantitatif analizden sağlanan verilerin yeterince anlaşılması için daha kapsamlı çalışmalara gereksinim olduğunu düşünüyoruz.

Anahtar kelimeler: Depresyon, EEG, kantitatif analiz, spektral analiz, hemisfer asimetrisi, alfa aktivitesi

Düşünen Adam; 2001, 14(1): 10-16

SUMMARY

The term computerized EEG refers to the recording of the brain activity obtained by a computer-based system. In order to evaluate the frequency and types of abnormality of quantitative EEG in resting state, we planned this cross sectional case control study. Seventeen patients with major depression and 21 healthy controls were included to study. Structured Clinical Interview for DSM III-R (SCID), Beck Depression Inventory and computerized EEG recording were obtained from 19 scalp point with 12 channel montage. Fast Fourier transform and frequency analysis of major EEG bands were compared with healthy controls. Additionally, general distribution patterns, hemispherical asymmetries, and regional differences of each wave forms were determined. All of the patients had normal EEG findings with visual analysis. As a result of quantitative analysis 53 % of patients had abnormal EEG findings with an increase of delta and theta waves and decrease of alpha waves especially in frontotemporal regions of nondominant hemisphere. We concluded that diagnosis of depression, sensitivity of visual EEG could be supported by such methods as quantitative analysis and spectral analysis. However, more extensive studies must corroborate our results for sufficient interpretation of data derived from quantitative analysis.

Key words: Depression, EEG, quantitative analysis, spectral analysis, hemispherical asymmetry, alpha activity

GİRİŞ ve AMAÇ

1931'de Berger'in insan EEG'sini tanımlamasını takiben başlattığı dalga frekanslarının sayısal analizine ilgi zamanla artmıştır. 1932'de Dietsch EEG'nin kısa bölümünün Fourier analizini rapor etmiş ve bilgisayar teknolojisinde ilerlemeler ile paralel olarak bu yöntem çeşitli hastalıklara ışık tutmaya başlamıştır (1). Fourier analizi ile EEG dalgaları sinüzoidal komponentlere dönüştürülmekte, böylece zamana bağlı değişkenleri değerlendirme imkanı sağlamaktadır. Bugün Fast Fourier transform (FFT)-power, FFT aproksimasyon analizi ve temel dalga formlarının frekans analizi gibi yöntemler yaygın şekilde kullanılmaktadır.

Klinikte uyanıklık EEG'sinin frekans ve amplitüd özelliklerinin kantitatif analizi tanısız olarak Alzheimer hastalığı gibi nörodejeneratif hastalıkların tanısında kullanılabilir. Kantitatif analizler ile antidepresan ilaçların alfa aktivitesinde azalma ve yavaş dalga aktivitesinde artışa yol açtığı gösterilmiştir (1).

Yapılan çalışmalar ışığında Amerikan Nöroloji Akademisi ve Amerikan Klinik Nörofizyoloji Cemiyetleri, digital EEG'yi deneyimli ellerde geleneksel EEG verileri ile beraber ele alındığında, kaydedilebilirlik ve güvenilirlik açısından avantajlı bir yöntem olarak önermektedir. Bugüne kadar önerilen endikasyonları arasında epilepsi, serebrovasküler hastalıklar, demans beyin sarsılması sonrası (postconcussion) sendromu, kafa travması, öğrenme zorluğu dikkat eksikliği sendromları, şizofreni, depresyon, alkolizm, madde bağımlılığı ve adli psikiyatri bildirilmiştir (2,20). Ancak Amerikan Psikiyatri Birliği bu yöntem hakkında henüz depresyon tanısında kullanılabilir olacak ölçüde bilgi birikimi olmadığını bildirmiştir (3).

GEREÇ ve YÖNTEM

Kesitsel vaka kontrollü olarak planlanan bu çalışmaya Mersin Üniversitesi Tıp Fakültesi Psikiyatri polikliniğinde aynı hekim tarafından değerlendirilen, DSM III-R Yapılandırılmış Görüşme-Ayaktan Hasta Formu (SCID-OP) uygulanarak Majör Depresif Epizod tanısı alan tamamı sağ elli 17 hasta ve 21 sağlıklı kontrol dahil edildi. Hasta grubunun seçiminde kişilerin kafa travması, kendisi veya birinci derece

yakınlarında epilepsi öyküsü, ciddi bir genel tıbbi durum (diabetes mellitus, kronik renal yetmezlik, hepatik yetmezlik vb.), ilaç (antidepresanlar dahil), alkol ve madde kötüye kullanımı, eşlik eden başka majör psikiyatrik bozukluk, geçirilmiş serebrovasküler hastalık veya demans olmamasına özen gösterildi. Kontrol grubu, halen ve geçmişte majör depresif atağı olmayan ve son altı ay içinde belirgin depresif semptomatoloji tanımlamayan üniversite personeline oluşturuldu. Bu kişilere Beck Depresyon Ölçeği uygulanarak skoru 11 ve üstünde olanlar çalışmaya alınmadı. Hastalar ve kontrol grubu EEG çekimi konusunda bilgilendirilerek izinleri alındı.

EEG analizi: EEG çekimleri Medelec Profile (Oxford-İngiltere) 40 kanallı digital EEG cihazı ile gerçekleştirildi. Skalpte Uluslararası 10-20 nomenklatürüne göre yerleştirilmiş 19 noktadan, hastaların azami istirahat durumları temin edilerek, oda ısısında Beckman Ag-AgCl kaplı disk elektrotları aracılığıyla elde edilen 12 kanallı kompüterize EEG kayıtları değerlendirildi. Referans elektrodu orta hatta (Cz) yerleştirildi. Bütün elektrod impedanslarının 5 kΩ'un altında olmasına özen gösterildi. Aktivasyon metodları olarak hiperventilasyon uygulandı. Kayıtlarda aletin filtre aralığı 0.3-70 Hz, hızı 15 mm/sn ve amplitüdü 100 µV olacak şekilde ayarlandı. Elde edilen traseler görsel ve kantitatif olarak kişilerin klinik tanısından habersiz olan aynı nörolog ve biyofizik uzmanı tarafından değerlendirildi.

Kantitatif analizde transkortikal montajda (Tablo 1) zemin aktivitesi (ZA) ve hiperventilasyon (HV) cevapları değerlendirildi. Kayıtlar 1.28 saniyelik kesitlere ayrıldı. Göz kırpması, göz hareketleri, hareket artefaktları (50 µV'dan yüksek defleksiyonlar) olan kesitler ekarte edildi. Frekans temelinde temel EEG dalga formlarından delta (0.5-3 Hz), teta (3.5-8 Hz) alfa (8.5-12 Hz) ve beta (12.5-30 Hz)'ya ait dağılımlar ve Fast Fourier Transform (FFT) kullanılarak her bir dalganın güç spektrumları kaydedildi. Her bir montaj için hasta ve kontrol grubundan bu iki durumda (istirahat-HV) elde edilen dağılımlar ve her bir birey için zemin aktivitesi ile HV'da ortaya çıkan değişiklikler karşılaştırıldı. Montaj dağılımı dikkate alınmaksızın dalga formlarının trasedeki genel dağılım özellikleri, hemisfer asimetrisi ve bölgesel farklılıklar (ön: sağ=F8/4; sol=F7/3; arka: sağ=T6/P4; sol=T5/P3) belirlendi.

Tablo 1. Hasta ve kontrol gruplarının istirahat durumunda istatistiksel fark gösteren montajlardaki temel dalga formlarının dağılımları (%).

Montaj	Kδ	Hδ	Kθ	Hθ	Kα	Hα	Kβ	Hβ
M1	8.7±3.5	20.7±4.6	10.6±4.4	16.7±3.5	60.2±12.4	42.7±12.5	20.2±4.0	20±2.05
M2	12±3.3	22.2±6.1	10.3±2.2	16.7±5.6	56.3±8.4	37.6±8.5	21.1±4.3	23.2±10.4
M4	18.2±7.1	37.3±12.2	12.2±3.6	13.9±5	39.2±11.1	21.8±8.2	29.7±9.6	26.8±4.8
M7	29.6±10.3	28.7±4.6	19±6.51	23±7.8	24.6±10.6	19.7±6.5	26.8±7.4	28.6±12.6
M8	23.8±6.9	34.6±10.5	15.6±6.4	21.2±7.4	31.1±4.5	17.1±4.1	29.1±5.1	27.2±5.6
M9	16.8±3.9	30.8±11.8	9.7±2.2	10.6±4.4	41.2±11.5	24.6±7.3	31.5±9.6	33.9±11.3
M10	11.8±4.2	20.7±4.7	9.1±2.4	12.3±6.7	53.6±13.3	35.5±3.6	25.6±8.9	31.5±3.6
M11	10.7±3.8	22.9±4.5	11.4±3.5	16.3±3.9	58.5±10.2	38.6±9.4	20.5±4.8	13.4±4.5
M12	11.3±3.2	17.7±6.8	11.2±3.6	17.1±4.8	54.5±11.9	40.8±11.2	22.4±6.7	22.1±7.4

Değerler ortalama ve standart sapma cinsinden verilmiş olup koyu karakterde yazılan rakamlar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır, $p<0.05$, K: Kontrol grubu, H: Hasta grubu)

Tablo 2. Hasta ve kontrol gruplarının hiperventilasyonda istatistiksel fark gösteren montajlardaki temel dalga formlarının dağılımları (%).

Montaj	Kδ	Hδ	Kθ	Hθ	Kα	Hα	Kβ	Hβ
M1	23.3±9.9	37.6±72.1	10.6±7.1	12.2±4.7	43.3±19.1	33.3±4.6	22.3±7.6	16.9±1.5
M2	22.1±5.0	36.3±13.7	10.7±6.1	13.3±6.2	44.8±12	29.8±5.6	21.9±7.3	20.4±8.3
M4	18.2±7.1	48.3±10.8	12.2±3.6	8.6±4.9	39.2±11.1	17.8±4	29.7±9.6	25.3±6.4
M7	36.1±8.1	48.1±11.2	16.4±6.4	16.3±3.4	24.1±5.1	12±2.7	20.8±6.4	23.6±10.1
M8	37.6±11.1	45.9±14.6	14.6±4.1	14.1±2.9	21.9±4.8	13.2±1.9	26.1±8.4	26.6±9.5
M9	33.7±7.9	36.9±10.1	6.7±2.6	6.7±2.1	32.8±4.8	20±3.3	33.3±7.6	36.2±12.2
M10	19.9±5.2	31.3±2.3	7.4±3.9	8.4±2.9	46.5±13.5	29.9±12.4	24.9±9.4	30.3±8.2
M11	16.6±4.6	32.9±10	8.5±3.8	12.4±4.3	51.9±11.5	30.1±4.1	23.1±4.7	24.3±7
M12	18.8±2.0	39.6±12.2	8.5±3.8	12.8±3.6	47.7±10.9	31±4.9	25.2±2.9	17.9±3.6

Değerler ortalama ve standart sapma cinsinden verilmiş olup koyu karakterde yazılan rakamlar arasındaki fark istatistiksel açıdan anlamlıdır, $p<0.05$, K: Kontrol grubu, H: Hasta grubu)

Ayrıca kontrol grubundan elde edilen frekans ortalamalarına 2 SD eklenip çıkartılarak üst ve alt sınırlar hesaplandı. Hasta grubunda bu sınırları aşan değerler patolojik olarak kabul edildi. Her bir durumda alfa dalgası dışındaki dalga formlarında üçten fazla anormal değeri olan hastaların analiz sonucu patolojik olarak değerlendirildi.

İstatistiksel değerlendirme: Bu çalışmada kantitatif verilerin istatistik analizinde; toplam 6 faktörlü varyans analizi modeli kullanıldı. Bu faktörler ve seviyeleri sırasıyla, transkortikal montaj (12 kanal), uygulama (istirahat, HV), dalga formları (alfa, beta, teta ve delta), grup (hasta ve kontrol), hemisfer (sağ ve sol), bölge (anterior ve posterior) şeklindeydi. Ayrıca student-t testi ve Fischer exact test'ten yararlandı. Verilerin istatistiksel analizinde SPSS 9.05 paket programı kullanıldı.

BULGULAR

Majör depresyonlu hastalar ve sağlıklı kontrollerden

oluşan çalışma grubumuzda; frekans dağılımları ve majör EEG dalgalarının (delta, teta, alfa, beta) güç spektrumları değerlendirilmiştir. Hasta grubu 3'ü erkek, 14'ü kız olan ve SCID-OP uygulanarak majör depresyon tanısı alan 17 kişiden oluşuyordu. Hastaların yaş ortalaması 31±11.5 olup eğitimleri; 5 kişide ilkökul, 10 kişide orta öğrenim ve 2 kişide yüksekökul düzeyinde idi. Kontrol grubu olarak incelenen 21 kişinin 6'sı erkek, 15'i kadın olup yaş ortalaması 34.2±12.1 idi. Her iki grup arasında yaş ve cinsiyet dağılımları açısından anlamlı fark saptanmadı ($p>0.05$).

EEG kayıtlarının görsel olarak değerlendirilmesinde epileptiform özellikte patoloji saptanmadı.

Kontrol ve hasta gruplarının istirahat halinde temel dalga formlarının dağılımı incelendiğinde; hasta grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede ($p<0.05$) olmak üzere her iki temporoparyetal kayıtlarda (M2, M11, M12) teta aktivitesinde artış, alfa ve beta aktivitesinde ise azalma

Tablo 3. Hasta ve kontrol gruplarında temel dalga formlarının genel dağılım özellikleri.

Kayıt	Hasta grubu (n=17)	Kontrol grubu (n=17)	p
<i>İstirahat durumu</i>			
ω Delta	27.52±7.22	17.68±3.84	0.000*
ω Teta	17.01±4.29	14.33±2.3	0.007*
ω Alfa	29.32±7.82	43.49±8.31	0.000*
ω Beta	25.72±5.2	26.44±6.96	0.655
<i>Hiperventilasyon</i>			
ω Delta	40.02±12.97	29.24±7.45	0.000*
ω Teta	12.25±1.33	10.76±2.59	0.07
ω Alfa	23.38±8.27	34.49±6.51	0.000*
ω Beta	24.38±5.81	26.21±5.78	0.349

* (p<0.05)

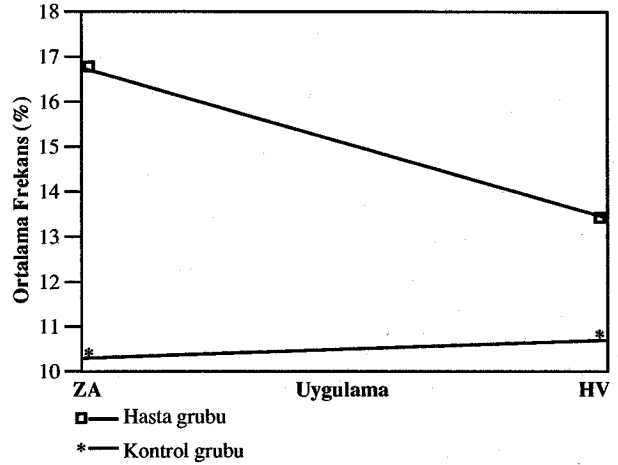
saptandı. Sol temporoparyetal ve sağ frontotemporal bölgelerde (M1, M4, M8, M9, M10) delta aktivitesinde artış ve alfa aktivitesinde azalma dikkati çekti. Sağ frontal bölgede ise (M7) yalnızca alfa aktivitesinde azalma gözlemlendi.

Kontrol ve hasta gruplarının hiperventilasyon cevapları incelendiğinde; hasta grubunda kontrol grubuna göre istatistiksel olarak anlamlı derecede (p<0.05) olmak üzere sol parietotemporal bölge ve sağ hemisfer kayıtlarında (M1, M2, M4, M7, M8, M9, M10, M11, M12) delta aktivitesinde artış ve alfa aktivitesinde azalma saptandı. Ayrıca sağ parietal bölgeden elde edilen kayıtlarda (M11, M12) teta aktivitesinde artış eşlik eden alfa aktivitesi azalması dikkati çekti.

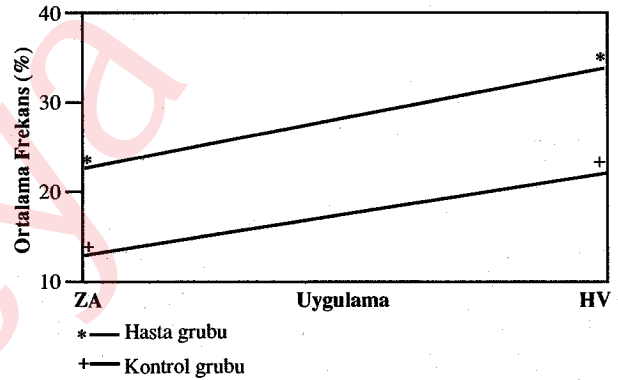
Hasta ve kontrol gruplarının istirahat durumunda ve hiperventilasyon cevabında istatistiksel fark gösteren montajlardaki temel dalga formlarının yoğunlukları Tablo 1 ve 2'de verilmiştir.

Montaj dağılımı dikkate alınmaksızın dalga formlarının trasedeki genel dağılım özellikleri incelendiğinde (Tablo 3) her iki durumda (ZA, HV) hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede delta ve teta yoğunluğunda artış, alfa yoğunluğunda ise azalma dikkati çekti.

Frontal bölgeden yapılan kayıtlarda ZA'de delta artışı [p=0.03, korelasyon katsayısı (KK)=0.469], HV'da ise alfa azalması [p=0.01, KK=0.08] saptandı. Okcipital bölge kayıtlarında ise yalnızca istirahatte alfa aktivitesi azalması [p=0.004, KK=0.001] dikkati çekti. Bölgesel farklılıklar değerlendirildiğinde; istirahat



Grafik 1. Hasta ve kontrol gruplarında sol parietal bölgede (M2) istirahat durumu ve HV sırasındaki alfa dağılımının ilişkisi.

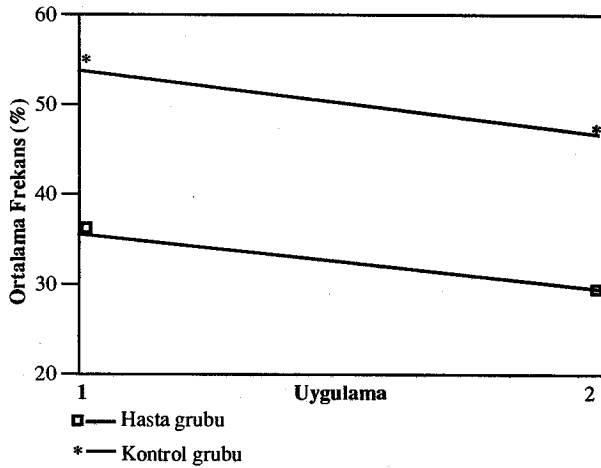


Grafik 2. Hasta ve kontrol gruplarında sol parietal bölgede (M2) istirahat durumu ve HV sırasındaki delta dağılımının ilişkisi.

durumunda sağ hemisfer ön kesimlerinde delta yoğunluğunda anlamlı artış, alfa yoğunluğunda ise azalma saptandı [sırasıyla p=0.01, KK=0.001 ve p=0.000, KK=0.000]. Sol hemisfer ön kesimlerinde delta ve teta yoğunluğunda anlamlı artış, alfa yoğunluğunda ise azalma saptandı [sırasıyla p=0.004, KK=0.01, p=0.013, KK=0.02 ve p=0.001, KK=0.001].

Hasta grubunda bu değerleri aşan 9 hasta (% 53) mevcuttu. Kontrol grubundan bu değerleri aşan 2 kişi (% 9.5) mevcuttu. Kantitatif EEG patolojisi oranı hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede yüksek idi (p=0.042).

İstirahat EEG'sinde FFT-power ile temel dalga formlarının güç spektrumları incelendiğinde; sol parietal,



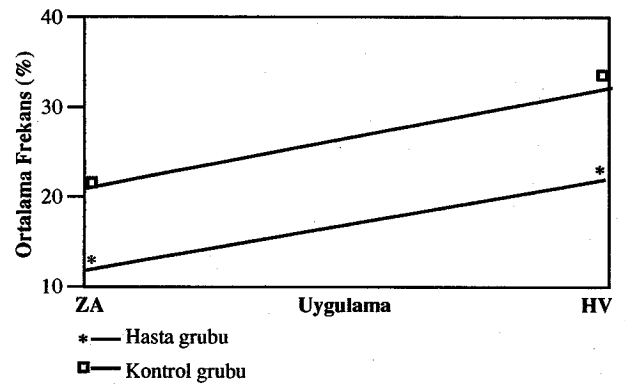
Grafik 3. Hasta ve kontrol gruplarında sağ temporal bölgede (M10) istirahat durumu ve HV sırasındaki alfa dalgasının ilişkisi.

frontal ve sağ temporoparyetal kayıtlarda hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede ($p < 0.05$) güç yoğunluunda azalma dikkati çekti.

TARTIŞMA

Klinik tanı metodlarıyla majör depresyon tanısı alan hastalarda kantitatif EEG analiziyle ortaya koyabileceğimiz değişiklikleri belirlemek üzere planladığımız kesitsel vaka kontrollü çalışmamızda, temel dalga formlarının frekans temelindeki kantitatif analizinin görsel EEG sonucu normal olarak rapor edilen hastalarımızda % 53 gibi yüksek bir oranda anormallik saptayabilen duyarlı bir yöntem olduğunu saptadık.

Literatürde istirahat EEG'sinde alfa dalgalarının dağılımı konusunda karşıt görüşler mevcuttur. Volavka ve ark. görsel EEG analizi ile bipolar bozukluğu olan hastalarda depresif fazda normale göre alfa ve beta aktivitesinin arttığını bildirmişlerdir (13). Pek çok çalışmada istirahat durumunda kantitatif EEG çalışmasında genel olarak alfa miktarının arttığı, rölatif sağ hemisfer ön bölge aktivasyonunun belirgin olduğu (solda alfa fazlalığı) bildirilmiştir (17,18,19,24). Kano ve ark. sol oksipital (P3-O1) alfa artarken, sağ frontal (Fp2-F8) alfanın azaldığını bildirmişlerdir (10). Çalışmamızda solda daha belirgin olmak üzere her iki temporoparyetal ve sağ frontotemporal alfa azalması saptadık. Azalmış alfa dikkat fonksiyonunda uyanıklık ve artmış mental aktivasyonu destek-



Grafik 4. Hasta ve kontrol gruplarında sağ temporal bölgede (M10) istirahat durumu ve HV sırasındaki delta dalgasının ilişkisi.

lerken, artmış alfa tam tersine rahat bir uyanıklığı gösterir (20). Alfa dalgasında gerek artış, gerekse azalış affektif bozuklukları değerlendirmede "trait marker" olarak kabul edilir, çünkü bu bulgular depresif durum geçtikten sonra bile devam eder (25).

Konishi, 37 sağlıklı çocukta HV cevabını power spectral analiz ile değerlendirdiği kantitatif EEG çalışmasında 13 yaş altı sağlıklı çocuklarda HV sırasında anlamlı oranda delta ve teta aktivitesi arttığını bildirmiştir (16). Çalışmamızda depresyonlu hastalarda hiperventilasyon sırasında sağ hemisferin tamamı ve sol temporoparyetal kayıtlarda delta aktivitesinde artış ve alfa aktivitesinde azalma saptadık. Bulgularımız Armitage ve ark.'nın (4) sonuçları ile uyumludur.

Depresyonda uyku EEG'sinin REM dönemi ve uyanıklık EEG'sinde sağ hemisferde hakim beta, teta ve delta dalgaları artmış, alfa aktivitesi azalmıştır (4). Çalışma metodlarımızda farklılıklara rağmen, bizim ZA ve HV durumlarında elde ettiğimiz veriler bu çalışma ile uyumludur.

Depresyonda sağ hemisfer lateralizasyonu vardır (5). Alfa ve betanın yavaş bandında özellikle sağ hemisferde artma gözlenir (7). Retarde depresyonda sağ hemisfer sola göre daha az alfa aktivasyonu gösterir (11). Sağ hemisferde delta ve teta yüzdeleri normalden yüksektir (9). Frontal alfa asimetrisi belirgindir (6). Graae ve ark. süüsid girişiminde ulunan 16 hasta ve 22 sağlıklı kontrolden oluşan ergenlerde kantitatif EEG'de alfa asimetrisini değerlendirdikleri çalışmalarında, normal ergenlerde sağ hemisferde

hakim alfa asimetrisinin hasta grubunda gözlenmediğini bildirmişlerdir. Bu yazarların metodolojisi çalışmamızda kullandığımız metoda benzer olup farklı olarak referans elektrod buruna yerleştirilmiştir (15). Biz de klinik olarak majör depresyon tanısı alan hastalardan oluşan çalışma grubumuzda sağ hemisfer lateralizasyonu ve yavaş dalga yoğunluğunda artışa eşlik eden alfa yoğunluğunda azalma gözlemledik. Defrance ve ark.'da distimide santral teta ve anterior alfanın siklotimik depresyonda ise anterior alfanın arttığını bildirmişlerdir (12).

Luttminger ve ark. (23) uyku EEG'sinin spektral analizi ile depresyonda ilaç tedavisinin etkinliğini değerlendikleri çalışmalarında cevap veren grupta kısmi delta power'da artış, diğer dalgalarda ise azalma olduğunu bildirmişlerdir. Defrance ve ark. (12), distimide ve siklotimik depresyonda kısmi beta power'ın düştüğünü bildirmişlerdir. Çalışmamızda dalgaların kısmi power'larını ayrıca hesaplamadık ancak, her iki hemisferde genel güç yoğunluğu analizimizde hasta grubunda istirahatte 6.17 ± 1.6 , hiperventilyasyonda ise 4.99 ± 1.6 (teta frekansı ile uyumlu) şeklinde kontrol grubuna göre anlamlı derecede yoğunluk azalması saptadık.

Nystrom ve ark. depresif bozukluk tanısı almış 25 hastayı antidepresan tedavi öncesinde kantitatif EEG ile incelemişler ve 20 hasta normal iken 5 hastada (% 20) hafif derecede anormallik saptamışlar (8). Fehlw 200 depresif hastada anormal EEG insidansını % 45-50 olarak bildirmiştir. Ancak bu yazarlar disritmi ve alfa azalmasını da anormal EEG bulgusu olarak kabul etmişlerdir (14). Çalışmamızda hastalarımızın % 53'ünde kantitatif EEG patolojisi tespit ettik. Vaka sayımız yetersiz olduğu için depresyon alt gruplarının kantitatif EEG özelliklerini tartışmadık.

Sonuç olarak, hasta sayımız ve kantitatif EEG analizi konusundaki deneyimimiz yetersiz sayılabilmekle birlikte, değerlendirmede kullanılan değişken ve istatistik metodu sayısının artırıldığı bir EEG analiziyle klinik depresyon tanısına elektrofizyolojik ve davranış biyolojisi anlamında önemli katkılar sağlanabileceğini düşünüyoruz. Bu bir ön çalışma olup depresyon alt gruplarının özelliklerini de belirleme imkanı sağlayacak olan daha geniş serilerde yapılacak analiz çalışmaları ile bilgilerimizin artacağı görüşündeyiz.

KAYNAKLAR

1. Arkan MK: Psikiyatrik Elektrofizyoloji, Lilly İlaç A.Ş. yayınları, s.14-20, 1998.
2. Nuwer M: Assessment of digital EEG, quantitative EEG, and brain mapping: report of the American Academy of Neurology and American Clinical Neurophysiology Society. Neurology 49 (1):277-92, 1997.
3. Anonymous Quantitative elektroencephalography: a report on the present state of computerized EEG techniques. American Psychiatric Association Task force on quantitative electrophysiological assessment. Am J Psychiatry 148(7):961-4, 1991.
4. Armitage R, Roffwarg HP, Calhoun JS, et al: Digital period analysis of sleep EEG in depression. Biol Psychiatry 31(1):52-68, 1992.
5. Gruzelier R, Burness A, Baldeweg T, et al: Catalan J Prospective associations between lateralized brain function and immune status in HIV infection: analysis of EEG, cognition and mood over 30 months. Int J Psychophysiol 23(3):215-24, 1996.
6. Saletu B, Brandstätter N, Metka M, et al: Double-blind, placebo-controlled, hormonal syndromal and EEG mapping studies with transdermal oestrogen therapy in menopausal depression. Psychopharmacology (Berl) 122(4):321-9, 1995.
7. Schlegel S, Nieber D, Herrmann C, et al: P300 component of the auditory event related potential in depression are related to the Bech-Rafaelsen Melancholia Scale but not to the Hamilton Rating Scale for depression. Acta Psychiatr Scand 83(6):438-40, 1991.
8. Nystrom C, Matousek M, Hallstrom T: Relationships between EEG and biochemical parameters in major depressive disorder. Acta Psychiatr Scand 77(4):457-62, 1988.
9. Known JS, Youn T, Jung HY: Right hemisphere abnormalities in major depression: quantitative electroencephalographic findings before and after treatment. J Affect Disord 40(3):169-73, 1996.
10. Kano K, Nakamura M, Matsuoka T, et al: The topographical features of EEGs in patients with affective disorders. Electroencephalogr Clin Neurophysiol 83(2):124-9, 1992.
11. Bruder GE, Fong R, Tenke CE, et al: Regional brain asymmetries in major depression with or without anxiety disorder: a quantitative electroencephalographic study. Biol Psychiatry 41 (9):939-48, 1997.
12. Defrance JF, Ginsberg LD, Rosenberg BA, et al: Topographical analysis of adolescent affective disorders. Int J Neurosci 86 (1-2):119-41, 1996.
13. Volavka J, Grof P, Mrlkas L: EEG frequency analysis in periodic endogenous depressions. Psychiatr Neurol (Basel) 153:384-90, 1967.
14. Fehlow P: EEG-Befunde bei Psychosen mit besondere Berücksichtigung des depressiven syndromes. Psychiatr Neurol Med Psychol (Leip) 26:409-15, 1974.
15. Graae F, Tenke C, Bruder G, et al: Abnormality of EEG alpha asymetry in female adolescent suicide attempters. Biol Psychiatry 40:706-713, 1996.
16. Konishi T: The standardization of hyperventilation on EEG recording in childhood. II. The quantitative analysis of build-up. Brain Dev 9:21-25, 1987.
17. Brenner RP, Ulrich RF, Spiker DG, et al: Computerized EEG spectral analysis in elderly normal, demented and depressed subjects. Electroencephalogr. Clin Neurophysiol 64:483-92, 1986.
18. Pollock VE, Schneider LS: Topographic quantitative EEG in elderly subjects with major depression. Psychophysiology 27:438-44, 1990.
19. Allen JJ, Iacono WG, Depue RR, et al: Regional EEG asymmetries in bipolar seasonal affective disorder before and after phototherapy. Biol Psychiatry 33:642-46, 1993.
20. Lopes D Silva: EEG analysis: Theory and Practice. In: Electroencephalography Basic principles, clinical applications, and related fields. Niedermayer E, De Silva L (eds) Fourth edition, Lippincott Williams & Wilkins, USA pp:1135-58, 1999.
21. Rodin E: The clinical use of EEG topography, In: Electro-

encephalography Basic principles, clinical applications, and related fields. Niedermayer E, De Silva L (eds) Fourth edition, Lippincott Williams & Jilkins, USA pp:1190-1208, 1999.

22. Larsen LH, Prinz PN, Moe KE: Quantitative analysis of the EEG during tonic REM sleep-methodology. *Electroencephalogr-Clin-Neurophysiol* 83(1):24-35, 1992.

23. Luthringer R, Minot R, Toussaint M, et al: All-night EEG spectral analysis as a tool for the prediction of clinical response to

antidepressant treatment. *Biol Psychiatry* 38(2):98-104, 1995.

24. Knott VJ, Lapierre YD: Computerized EEG correlates of depression and antidepressant treatment. *Prog Neuropsychopharmacol Biol Psychiatry* 11:213-221, 1987.

25. Bell IR, Schwartz GE, Hardin EE, et al: Differential resting quantitative electroencephalographic alpha patterns in women with environmental chemical intolerance, depressives, and normals. *Biol Psychiatry* 43:376-388, 1998.

becya