

Nörolojik Hastalıklarda Kompüterize EEG (CEEG) ile Standart EEG (EEG) Sonuçlarının Karşılaştırılması

Arif ÇELEBİ*

ÖZET

CEEG nörolojik hastalıkların tanısında, EEG incelemesine ne katmaktadır? CEEG, EEG'nin yerini alabilir mi? Çalışma bu sorulara cevap verme amacını taşımaktadır. 8 kanallı standart EEG aleti ve bununla bağlantılı olarak çalışan ve kaydedilen beyin aktivite frekansının (delta, teta, alfa, beta) yüzdesini, ortalama voltajını ve topografik dağılımını rapor ve dinamik beyin haritası şeklinde veren sofistike kompüter, printer ve görüntüleme bölümlerinden oluşan sistemden (HZI Sistemi) elde edilen, 2000'den fazla EEG ve CEEG bulguları kıyaslanarak aşağıdaki sonuçlara varılmıştır:

1/ EEG'de saptanan fokal veya yaygın sivri dalgalar, paroksizmal projete deşarjlar, tanıya yöneltebilen çeşitli dalga paternleri (diken-dalga, çok diken-dalga, yavaş diken-dalga, trifazik dalga, periyodik anomaliler), dalga frekansını saptayan CEEG'de, doğal olarak, çıkmamıştır; 2/ Standart EEG normalse veya fokal ya da yaygın yavaş dalgalar varsa, EEG ve CEEG sonuçları arasında genellikle uyum bulunmuş, nadiren bazı artefaktlar CEEG'de patolojik aktivite olarak kaydedilmiştir; 3/ CEEG bir bakışta aktivite tipini, dağılımını ve oranını göstermesi yönünden kolaylık sağlamıştır.

Sonuç olarak, nörolojide, şimdilik, CEEG'nin, EEG'nin yerini tutması, onun sağladığı bilgileri vermesi mümkün değildir. CEEG, EEG'yi tamamlayan ve zenginleştiren bir araştırma yöntemi olarak, EEG ile birlikte kullanılabilir.

Anahtar kelimeler: Kompüterize EEG, standart EEG

Düşünen Adam; 1993, 6 (3):53-56

SUMMARY

What does CEEG contribute to the recognition of neurological disorders, in addition to EEG? The aim of this study is to answer these questions. A sophisticated system, consisting of a computer, a printer and a screen (HZI system), connected to an 8 channel standard EEG equipment and giving the percentage, average voltage and topographic distribution of the recorded brain activity frequencies (delta, theta, alpha, beta) as a report and as a dynamic brain map, was used. The following results were obtained after comparing more than 2000 EEG and CEEG findings:

1/ CEEG, which estimates wave frequencies, naturally did not record focal and generalized sharp waves, paroxysmal projected discharges and various wave patterns (spike-wave, triphasic wave, periodic anomalies, etc.), useful in the recognition of diseases; 2/ Correlation between EEG and CEEG results was usually good if standart EEG was normal or focal or generalized waves were present. Occasionally, some artefacts were recorded as pathological activity in CEEG; 3/ CEEG made it easy to see the activity type, distribution and percentage at one glance.

Key words: Computed EEG, standart EEG

* Vakıf Gureba Hastanesi Nöroloji Kliniği

GİRİŞ

20 yılı aşan bir zamandır komputer teknolojisi EEG'yi kantifiye ve analiz etmek için kullanılıyor. Bu pahalı ve zaman alan bir araştırma olduğundan, bir ya da iki saçlı deri elektrodu ile araştırma yapılıyor ve çalışmalar psikotrop ilaç geliştirilmesine yönelik kantitatif farmoko-EEG araştırmaları ile sınırlı kalıyordu (6).

80'li yıllarda gelişmiş mikrokomputer'lerin ortaya çıkışı ile teknik ucuzladı ve uygulanması kolaylaştı. Kompüterize EEG incelemesinde belli başlı iki analiz tekniği uygulanır: "Power spektrum analizi" ve "periyod analizi".

Bu çalışmada HZI laboratuvarında geliştirilen HZI analiz sistemi kullanılmıştır. Bu sistem "power spektrum analizi", "periyod analizi" ve "zero crossing" tekniklerini beraberce kullanır ve elektroensefalografistin çıplak gözle EEG değerlendirme yöntemini tatlit ederek beyin frekans dağılımını verir (2,5,6).

CEEG, bugün, EEG ile uğraşan hekimlerin, özellikle psikiyatristlerin ilgisini çekmektedir. İtil'e göre psikiyatrist, psikofarmakolojist ve davranışçı nörologun gelecekte en önemli rutin araştırma yöntemi olacaktır (4,6).

MATERYEL ve METOD

Bu çalışmada 8 kanallı, Grass marka, klasik EEG aleti ile bununla bağlantılı olarak çalışan, HZI araştırma laboratuvarı tarafından geliştirilmiş kompüterize EEG analiz sistemi kullanılmıştır. Sistem şu ana parçalardan meydana gelmektedir (3,6):

1. Mikrokomputer: "Software"i serebral aktivitenin frekans analizini ve amplitüdünü değerlendirecek şekilde düzenlenmiştir. Böylece alfa, beta, teta, delta dalgalarının yüzde oranlarını ve ortalama amplitüdlərini saptar. Sonuçlar her 5 sn. lik sürelerde alınabileceği gibi her bir derivasyon veya tüm tetkik süresi için alınabilir.

2. Kompütöre bağlı yazıcı (printer) değişik derivasyonlardaki ve tetkik sonundaki aktivite dağılım oranlarını ve ortalama voltajı kaydeder, Databank

normlarına göre rapor yazar. Raporun sonuç bölümü hekim tarafından onaylanır veya gerekli düzeltmeler yapılarak yeniden yazılır.

3. Yüksek rezolusyonlu renkli televizyon ekranı ve kopya sistemi ile serebral aktivite frekansının dağılımı beyin haritası şeklinde görüntülenir (dynamic brain mapping) ve resmi alınır. Kırmızı delta, mor-teta, mavi alfa, yeşil beta'ya gösterecek şekilde düzenlenmiştir. Dalganın bulunma oranına göre (çok az: % 0-14, az: % 15-29, orta: % 30-44, fazla: % 45-59, ve çok fazla: % 60-99) renk koyuluğu artar. Resimler sağ yan, sol yan ve üstten olmak üzere 3 pozisyonda ve en yüksek aktivite dağılımı, ikinci yüksek aktivite dağılımı, topografik dağılım (mevcut aktivitelerin hakim lokalizasyona göre haritalanması), delta, teta, alfa ve beta'nın tek başlarına aktivite dağılımlarını gösteren 27 çeşitte alınabilir. İstenirse bölgesel aktivite dağılımları çubuklar şeklinde işaretlebilir.

Bu çalışma İstanbul, HZI Beyin Fonksiyonları Tetkik ve Teşhis Araştırma Laboratuvarı'nda, 1988-1991 yıllarında yapılmıştır. Laboratuvara CEEG çekimi isteğiyle yollanılan hastalarda saçlı deri üstünden yapılan serebral aktivite kaydıyla elde edilen standart EEG sonuçları ile kompüterize EEG (CEEG) sonuçları kıyaslanmış ve 2000'i aşan araştırmaya dayanılarak CEEG'nin standart EEG'ye katkısı, olumlu ve olumsuz yönleri değerlendirilmiştir.

CEEG hangi alanlarda kullanılmakta ve bilgi vermektedir?

İtil'e göre CEEG standart EEG'nin uygulandığı her alanda uygulanır. Bunun dışında özellikle psikiyatri alanında başka herhangi bir tetkikle sağlanamayan çok değerli bilgiler verir. Bu nedenle CEEG nörologdan çok psikiyatrist için önemli bir araştırma yöntemidir. Tetkikin psikiyatrlar için önemli olduğu iddiası şu varsayım ve gözlemlere dayanmaktadır (4,5,6):

1. Anormal davranışlar, anormal beyin fonksiyonu ile birlikte gider. İnsan davranışı ile beyin elektrik aktivitesi arasında bir korrelasyon vardır. Delirium, şizofreni, hallünizinazyon, "dream state..." hallerinde beyin elektrik aktivitesinde CEEG ile saptanan istatistik olarak anlamlı, sistematik değişiklikler olur.

2. Aynı etkiyi gösteren psikotrop ilaçlar CEEG'de aynı tipte değişikliklere yol açarlar. Buna dayanarak CEEG profillerine göre psikotrop ilaçlar anksiyolitik, nöroleptik, antidepresif ve psikostimulant olarak ayrılabilirler. CEEG yeni ilaçların psikotropik özelliklerini saptayarak ilaç araştırmalarına başka bir yöntemle sağlanamayacak katkılarda bulunur.

3. Psikotrop ilaç CEEG'de anlamlı değişikliğe yol açmıyorsa, anlamlı terapötik etkiye de yol açmaz. Böylece CEEG parametreleri kullanılarak, psikotrop ilaçların santral sinir sistemi düzeyinde "bio-availability" ve "bio-equivalency"ni saptamak mümkündür.

Standart EEG (EEG) sonuçlarının kompüterize EEG (CEEG) sonuçları ile Karşılaştırılması

Bu çalışmada olaya nörolog gözüyle bakılmış, standart EEG esas alınmış, buna kıyasla CEEG'nin ne verdiği ve ne veremediği saptanmaya çalışılmıştır. CEEG'nin psikiyatri alanındaki uygulamaları (psikotrop ilaçların ayırım ve sınıflaması, test dozu ile ilaç etki profilinin araştırılması, vb.) konu dışı tutulmuştur. Nörolojik hastalıklarda standart EEG ile CEEG verilerini kıyaslayarak aşağıdaki gözlemleri söyleyebiliriz:

1. Standart EEG'nin normal olduğu durumlarda ve fokal veya yaygın yavaş dalga gösterdiği durumlarda, CEEG ve standart EEG arasında hemen her zaman tama yakın bir uyum gözlenmiştir. CEEG bir bakışta aktivite tipini, dağılımını ve oranını göstermesi bakımından avantaj sağlamaktadır. Buna karşılık nadiren ortadan kaldırılamayan bazı EEG artefaktları CEEG'de anormal aktivite olarak gözükmemektedir.
2. Fokal veya yaygın sivri dalga formları, hangi dalga frekansı içine düşüyorsa oraya kaydedildiğinden CEEG'de gözükmemiştir.
3. Paroksizmal projete deşarjlar yavaş dalgalardan meydana geliyorsa, CEEG'de yavaş dalga oranını artırmış ve doğal olarak gözükmemiştir.
4. Diken-dalga, çok diken-dalga, yavaş diken-dalga, trafazik dalga, periyodik anomali gibi spesifik tanıya yöneltici bazı dalga paternleri CEEG'de gözükmemiştir.

Tablo 1. Standart EEG okunması sırasında dikkate alınan noktalar

Dalgaların frekansı:	Alfa, beta, teta, delta
Lokalizasyonu:	Fokal, lateralize, yaygın
Amplitüdü:	Düşük, orta ve yüksek volatajlı dalgalar
Dalga morfolojisi:	Spike, sharp-wave, sharp-slow-wave/monomorf, polimorf/monofazik, bifazik, trifazik, polifazik
Dalga paterni:	Spike and wave, multiple spikes and wave, slow spike and wave, hipsaritmia, trifazik dalga
Zamansal dağılım:	Paroksizmal/ritmik, periyodik, sıklık/senkron, asenkron
Fonksiyonel özellik:	Bilinç durumuna bağlı olarak (mental aktivite, sükunet, uyku) dalgaların değişmesi

Standart EEG okunmasında dikkate alınan noktalar Tablo 1'de verilmiştir. "Deneyimli bir elektroanfalografist standart EEG'yi değerlendirme sırasında, çok kısa bir süre içinde, çok büyük miktardaki verileri asimile etme, yorumlama ve tekrar gözden geçirme yeteneğine sahiptir. Örneğin bir saatlik bir kayıt yaklaşık 2×10^6 - 4×10^6 veri noktası içerir ve bütün yönleriyle 10 dakika içinde analiz edilebilir. Böylece yorumlayıcı, saniyede 104 veri noktası akış hızı ile çok büyük miktarlarda işlem yapmaktadır. Yapılan bu işlemlerin hepsi çapraz karşılaştırma, frekans analizi, spektral analiz, birleştirme, kalıp tanıma ve dağılım analizi tekniklerinin bir karışımı olarak düşünülebilir. Üstelik, yorumlayıcının deneyimleri kendisine bu türlü binlerce kayıttan oluşan belleğini bir saniyeden daha kısa bir giriş süresinde tarama şansı sağlar" (7).

Deneyimli bir elektroanfalografistin EEG okurken farkına varmadan yaptığı değerlendirmelerin hepsini bilgisayar analizi ile yapmak mümkün değildir. Şu anda görsel değerlendirmedeki verilerin hepsini işleyebilen bir bilgisayar sistemi yoktur. Buna karşılık bilgisayar analiz sistemleri, programlandıkları verileri daha uzun süre ve hatasız olarak saptar ve büyük bir hız ve kesinlikle sayısal anlamlı sonuçlar verir (7). Ayrıca gelişime açıktır. Nörolojide bazal aktivitenin değerlendirilmesine yönelik çalışmalarda görsel olarak ayırdedilmeyen farkları sayısal olarak verebilmektedir (1).

EEG okuyan hekim sonuçta EEG'nin normal ya da anormal olduğuna anormal ise anomalilerin fokal

yaygın veya subkortikal lokalizasyonda, irritatif ya da destrüktif natürde olduğuna karar verir. EEG'ye dayanarak bazı klinik tanımlar önerebilir: Epilepsi (fokal epilepsi, absans, myoklonik epilepsi, Lennox sendromu, hipsaritmi, vb), karaciğer ansefalopatisi, subakut sklerozant panensefalitis, Creutzfeldt-Jacob hastalığı.

Standart EEG kaydı olmaksızın sadece CEEG'ye bakarak (artefaksız bir kayıta) EEG'nin normal ya da anormal olduğunu, patolojik aktivite dağılımını (lokalizasyonu) söylemek mümkündür.

Fakat standart EEG'de değerlendirebildiğimiz değişik anormal dalga tiplerini (spike, sharp-wave, sharp slow-wave, vb.), değişik dalga paternlerini (spike and wave, multipl spike and wave, slow spike and wave, trifazik dalga, vb.), projete deşarjları, periyodik anomalileri, saptamak ve EEG'nin verebildiği klinik ön tanıları söylemek mümkün değildir.

KAYNAKLAR

1. Brenner RP, Reynold CF, Ulrich RF: Diagnostic efficacy of computerized spectral versus visual EEG analysis in elderly normal, demented and depressed subjects. *Electroencephalography and Clinical Neurophysiology* 69:110-117, 1983.
2. Gaches J, Fredy D: Electroencephalographic quantitee (cartographie) et tomodensitometrie cranienne. EMC, 17035 A50:12, 1986.
3. İtil TM, Eralp E, Mucci A: Brain function Monitoring system (Manual for automated and instant reports) Volum 9, Published by The American Journal of Electrmecine, printed in U.S.A., 1989.
4. İtil TM, Eralp E, Mucci A: CEEG, Dynamic Brain Mapping, Facts/Myths. Presented at the Scientific Exhibit of the VIII World Congress of Psychiatry, October Athens, Greece 12-19, 1989.
5. İtil TM, Shapiro DM, Eralp E, Akman A, İtil KZ: A Brain Function Diagnostic and Study Unit for Psychotropic Drug Development and Psychopharmacology Reserach. *Psychiatry and Psycho pharmacology*, 22(1):297-300, 1986.
6. İtil TM, Shapiro DM, Eralp E, Akman A, İtil KZ, Garbizu C: A new brain function diagnostic unit, inclding the dynamic brain mapping of computer analyzed EEG, evoked potential and sleep (a new hardware/software system and its aplication in psychiatry and psycho pharmacology). Paper presented at the International Congress of Experimental and Clinical Electrophysiological Signal Treatment of the Central Nervous System, 11-15, 1984.
7. Kooi KA, Tucker RP, Marshall RE: Instrumentation and Signal Analysis. In: *Fundamental of electroencephalography*, Harper & Row Publihers, New York p:9-21, 1978.