

TELE-EPİLEPSİ SİSTEM TASARIMI VE GERÇEKLEŞTİRİLMESİ

Bekir KARLIK ve Tenzile Gül APARI

Fatih Üniversitesi, Mühendislik Fakültesi, Bilgisayar Mühendisliği Bölümü, 34500, İstanbul

bkarlik@fatih.edu.tr ve tgapari@gmail.com

ÖZET: Epileptik nöbet (Sara), beyindeki hücrelerin kontrol edilemeyen, ani, aşırı ve anormal deşarjlarına bağlı olarak ortaya çıkan bir durumdur. Epilepsi tanısında en önemli nokta; nöbetler hakkında verilen bilgidir. Özellikle nöbeti gören kişinin uzman bir doktor tarafından dinlenmesi gerekir. Genel fizik ve nörolojik muayene yapıldıktan sonra başvurulacak ilk laboratuvar inceleme aracı; elektroensefalografi (EEG) dir. Bu tetkik, saçlı deriye elektrotlar yapıştirılarak beyin dalgalarının kaydedildiği bir yöntem olup Epilepsi hastalığı tanısının konulmasında en önemli tetkiktir. Bu çalışmada, sunulan Tele-epilepsi sisteminin iki ana hedefi vardır. Birinci hedefi, Şuur kaybı, vücudun tümünde veya bazı bölümlerinde gerçekleşen kasılmalar gibi epilepsi rahatsızlığı olup olmadığını anında belirlemektir. Bunun için, Yapay Sinir Ağları kullanılarak gerçek zamanlı EEG tanılama yazılımı gerçekleştirilmiştir. Böylece, acil müdahale gerektiren epilepsi nöbeti gibi bir rahatsızlığın varlığı erken teşhis edilebilir. İkinci hedefi ise, teşhisi için gerekli verilerin ve bilgilerin paylaşımını sağlayan bir network yazılımı ile farklı muayene ortamlarında bulunan doktorlar arası iletişimi sağlamaktır.

Anahtar Kelimeler: Epilepsi, EEG, tanılama, tele-tıp, yapay sinir ağları

GİRİŞ

Halk arasında Sara olarak adlandırılan Epilepsi, yineleyen nöbetler ile karakterize edilen ve sıklıkla geçici bilinç kayıplarına neden olan bir hastalık durumudur. Nöbetler çok farklı şekilde ortaya çıkabilirler. Bazı nöbetlerden önce bir koku hissi gibi olağandışı bir algılama yaşanırken, bazı nöbetlerde kişi yere düşebilir veya ağzı köpürebilir. Bazen de boşluk nöbetleri denilen kişinin gözlerini bir noktaya dikmesi ve donuklaşması gibi durumlar ortaya çıkar. Ancak geçici bilinç kayıpları her zaman oluşmaz. Bazı insanlarda Epileptik nöbet (Sara), beyindeki hücrelerin kontrol edilemeyen, ani, aşırı ve anormal deşarjlarına bağlı olarak ortaya çıkan bir durumdur. Beyin, insan vücudunun ana kumanda merkezi gibidir. Beyin hücreleri arasındaki uyumlu çalışma, elektriksel sinyallerle

sağlanır. Nöbetin nedeni, bir tür beklenmeyen elektriksel uyarı olarak düşünülebilir. Kısaca; epileptik nöbet beyinin kuvvetli ve ani elektriksel boşalımı sonucu oluşan kısa süreli ve geçici bir durumdur. Epilepsi, dünyanın her bölgesinde, erkek ve kadında, her türlü ırkta ve yaklaşık 100 kişide bir oranında görülebilen bir hastalıktır. Julius Sezar, Dostoyevski, Van Gogh gibi ünlülerde birer Epilepsi hastasıydılar [1].

Epilepsi de tanı konusunda uzman nöroloğun hasta ve yakınlarından nöbet ile ilişkili aldığı bilgilerle konulur. Bir bölüm nöbetlerde hastaların bilinci tutulduğu için nöbeti gören insanlardan alınan bilgiler önemlidir. Epilepsi de kullanılan laboratuvar yöntemleri hekimin koyduğu tanıyı desteklemek, nöbet türünü belirlemek ve nedenini anlamaya yöneliktir. Kan tetkikleri, elektroensefalografi (EEG), Manyetik Rezonans (MR), Bilgisayarlı Tomografi (BT), PET uygulanan yöntemlerdir.

Son yıllarda ortaya çıkan, bilgi teknolojilerini kullanarak yapılan tıbbi çalışma, eğitim, iletişim, veri ve bilgi toplama, veri ve bilgi işleme, bilgi yönetme, tıbbi karar verme ve bilimsel çözümleme yöntemlerini içeren bilim dalına Tıp bilişimi adı verilir. Tıp bilişiminin amacı; bilgi ve iletişim teknolojilerinin tüm fonksiyonlarının vatandaşların, hastaların sağlığının iyileştirilmesinde, sağlık hizmetlerine ulaşılabilirliği arttırmak ve sağlık sektöründe yer alan tüm paydaşlara kaliteli, verimli ve etkili hizmetlerin sunumu için kullanılmasıdır. Tele-tıp olarak da adlandırılan Tıp bilişimi sayesinde, sağlık sektöründeki tüm ilişkileri değiştirebilecek ve sağlık hizmetlerinin, uzak bölgelere dağıtımını sağlayacak potansiyele sahiptir. Özellikle son yıllardaki iletişim ve bilişim sektöründe yaşanan gelişmeler, tele-tıp uygulamalarına yönelik yapılan projelere uluslararası alanda ivme kazandırmıştır [2-5].

TELE-EPİLEPSİ SİSTEMİN YAPISI

Beyinde biyolojik aktivite aşırı deşarjın epilepsi nöbetine neden olur. Beyine ait bu biyoelektrik aktivite meydana getirdiği patolojik değişiklikleri gösteren EEG (Elektroensefalografi) işaretleri ile epilepsinin tanınmasında, sınıflandırılmasında, tedaviye başlanmasında vede

tedavinin izlenmesinde vede sonlandırılmasına büyük katkısı bulunmaktadır. Bundan dolayı bu çalışmada kullanılan EEG işaretleri, saçlı deriye yerleştirilen yüzey elektrodları vasıtasıyla alınır. Epilepsi nöbetleri, değişik tiplerde olabilir. Nöbetler; kasılma ve çarpınma ile karakterize edile büyük veya basit parsiyel (bilinç açık) olarakda adlandırılan küçük yada karmaşık parsiyel nöbetler şeklinde üçe ayrılır [1]. Ama, bu çalışmada sadece normal ve epileptik nöbeti olmak üzere iki tür veri 20 şer dakika aralıklarla hastalardan ve hasta olmayanlardan toplanmıştır. Daha sonra bu toplanan veriler bir YSA sınıflandırıcısına tanı amacıyla uygulanmıştır. Aslında EEG organik beyin hastalıklarına ait bazı ipuçları ve lokalizasyon değeri taşıyan bulgular versede esas etyolojiyi göstermez. Bundan dolayı ayrıca beyin görüntülemesine de ihtiyaç vardır.

EEG işaretlerini sınıflamak için bugüne kadar değişik çalışmalarda iki farklı öznitelikler kullanıldı. Bunlar, Zaman domeni özniteliklerinden özbağlanım (AR) katsayıları ile dalgacık dönüşümü katsayılarıdır. Bu öznitelikler aynı tip YSA yapısı ve öğrenme kuralı ile (Hatanın Geriye Yayılımı-Back Propagation) algoritması ile sınıflandırılarak karşılaştırılması yapılmıştır. Sonuç olarak dalgacık dönüşümünde biraz daha yüksek tanıma oranı gözlenmiştir. Fakat, AR parametli verinin eğitime zamanı daha az sürede olmuştur [6-7].

Aşağıda Şekil 1 de geliştirilen Tele-epilepsi sistemine ait programın formunda görüleceği gibi bu verileri depolamak vede istenirse konsültasyon amacı ile diğer bir ortama bilgisayar ağı ile aktarmak mümkündür. Ayrıca doktorlararası konsültasyon görüşmelerini yapacak sohbet ortamında hazırlanmıştır. Burada kısaca ANN (Artificial neural networks) olarak tanımlanan ve tanı amacıyla kullanılan Yapay Sinir Ağının mimarisi bir çok katmanlı idrak ağı 410:410:2 biçiminde olup, ağı giriş ve gizli katmanında 410 yapay sinir (nöron) bulunmaktadır. Burada toplam verinin %80'i eğitime, %20 side test amaçlı kullanılmıştır.

SONUÇ VE TARTIŞMA

Tele-tıp, sağlık sektöründeki tüm ilişkileri değiştirebilecek ve sağlık hizmetlerinin, uzak bölgelere dağıtımını sağlayacak potansiyele sahiptir. Özellikle son yıllardaki iletişim ve bilişim sektöründe yaşanan gelişmeler, tele-tıp uygulamalarına yönelik yapılan projelere uluslararası alanda ivme kazandırmıştır [8]. Sunulan Tele-epilepsi konsültasyon sistemi, pratisyen hekimin doğrudan uzman nöroloğa ulaşımını sağladığından bu gibi durumlarda önemli bir rol üstlenir. Bu tele-epilepsi pilot projesinin hedefi, acil durumlarda uzman doktorlarının bulunduğu tam

teşekküllü bir hastaneden 50-100km uzaklık da bulunan küçük yerleşim birimlerindeki hastanelere veya sağlık ocağına gelen kişilerin uzman konsültasyonu ve tele-tıp uygulamaları ile acil durumda olduğu belirlenen hastalara mümkün olduğu kadar hızlı müdahale ederek erken tanıya sebep olmaktadır [5].

Bilindiği gibi; ülkemiz nüfusunun önemli bir bölümü kırsal alanlarda yaşamaktadır. Bu bölgelerde yaşayan insanların, büyük sağlık kuruluşlarının kentlerde bulunmasından dolayı sağlık hizmetlerine ulaşımı zor olmaktadır. Kırsal bölgelerde bulunan sağlık ocakları, insanların sağlık ihtiyaçlarını belli imkanlar ölçüsünde karşılayabilmektedir. Bu bağlamda sunulan ve yazılımın tümü tarafımızdan gerçekleştirilen bu kısa süreli ve maliyeti düşük olan bir tele-kardiyoloji pilot projesinin tasarlanması, tele-tıp sisteminin değerlendirilmesi ve tanıtılması açısından iyi bir adım olabilir. Bu sunulan Tele-epilepsi sistemi gibi diğer bazı temel tele-tıp uygulamalarının, kırsal bölgelere sağlık hizmeti götürmekteki diğer alternatiflerle karşılaştırıldığında çok daha düşük maliyetli olabileceği düşünülmelidir. Ayrıca, Tele-tıbbın ülkemizde özellikle kırsal ve kentsel alanlar arasındaki sağlık dağılımının eşitsizliğini giderebilir

Ayrıca Epilepsi nöbeti esnasında hasta evinde veya hastane ortamında olmayabilir. Bu bağlamda hasta üzerinde bir peruk vasıtasıyla yerleştirilebilen yeni geliştirilen kablosuz bir EEG cihazından alınan işaretden hastanın epilepsi anında yeri GPRS sistemi vasıtasıyla belirlenebilir [9]. Bu çalışma onada kolayca adapte edilebilir.

KAYNAKLAR

- [1] J.Langfitt, K. Meador, "Want to Improve epilepsy Care? Ask the Patient. *Neurology*, 62, 6-7, 2004
- [2] S. Tachakra, X. Wang, R. Istepanian, and Y. Song, "Mobile e-Health: the Unwired Evolution of Telemedicine", *Telemedicine Journal and e-Health*, v. 9, 247-257, 2003
- [3] R. Duccase, The value of transtelephonic cardiac monitoring in home health care, the gerontologist, 28: pp. 414-417, 1998
- [4] U.K. Misra, J. Kalita, S.K. Mishra, and R.K. Yadav, "Telemedicine in neurology: Underutilized potential", *Neurology India*, v.53, Issue 1, 27-31, 2005.
- [5] B. Karlık, Y.G. Sahin, T. Ercan, T. Tavlı, "Bundle Branch Blocs Diagnosis Using Neural Networks for Telecardiology", *Ukrainian Journal of Telemedicine and Medical Telematics*, vol. 4, no. 1, pp. 37-41, 2006.
- [6] A. Subasi, A. Alkan, E. Koklukaya, M. K. Kiyimik, "Wavelet Neural Network

Classification of EEG Signals by Using AR Model with MLE Preprocessing”, *Neural Networks*, v. 18, Issue 7, 985-997, 2005.

- [7] A. Subasi, E. Erçelebi, A. Alkan, E. Koklukaya, “Comparison of Subspace-Based Methods with AR Parametric Methods in Epileptic Seizure Detection”, *Computers in Biology and Medicine*, v. 36 (2), 195-208, 2006.
- [8] R. Hawkins, “Prospects for a Global Communication Infrastructure in the 21st

Century, *The Politics of Information and Communications Technologies*, Oxford University Press, 1997.

- [9] A. Alkan, Y.G. Şahin, B. Karlık, “A Novel Mobile Epilepsy Warning System”, *Lecture Notes in Artificial Intelligence*, 4304, 922 – 928, Springer-Verlag, 2006

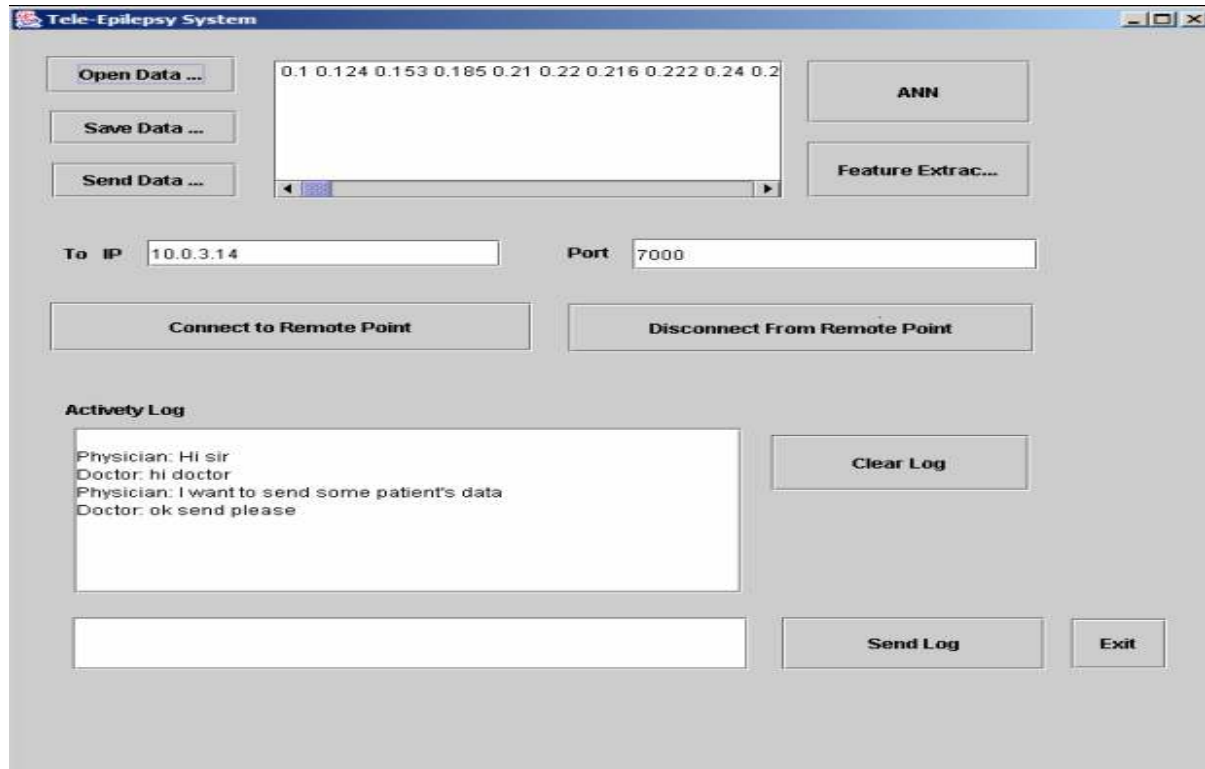


Figure 1 Tele-Epilepsi Sistemin Formu