

## Elektrogastrografi ve Mide Boşaltım Testi Sonuçlarının Korelasyon Analizi Correlation Analyses of Electrogastrography and Gastric Emptying Test Result

Abdullah al kafee<sup>1</sup>, Şükrü Okkesim<sup>1</sup>, İmran Yıldırım<sup>1</sup>, Yusuf Kayar<sup>2</sup>, Mehmet Aydın<sup>2</sup>, Ahmet Danalıoğlu<sup>2</sup>,

<sup>1</sup> Biyomedikal Mühendislik Enstitüsü, Fatih Üniversitesi  
a\_alkafee@yahoo.com, imranklc@gmail.com, sukruokkesim@fatih.edu.tr

<sup>2</sup> Fakültesi Gastroenteroloji Bilim, Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi  
ykayar@yahoo.com, drahmetdan@yahoo.com

<sup>3</sup> Nükleer Tıp Bölümü, Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi  
m\_aydin@yahoo.com

### Özetçe

Bu çalışmanın amacı sağlıklı bireyler ile uzun süreli diyabetik gastroparesis hastalığı bulunan bireylerin Elektrogastrografi (EGG) ve mide boşaltım testi sonuçları arasında korelasyon olup olmadığını bulmaktır. EGG, karın duvarından yüzey elektrotları kullanılarak gastrik elektromekanik aktiviteyi ölçmeye yarayan sinyaldir. Diyabetik gastroparesis hastalığı gastrik hareketlilik ile ilgili kronik bir sendromdur ve bu tür rahatsızlığı bulunan kişiler sintigrafi adı da verilen mide boşaltım testi ile tanı almaktadır. Bu çalışmaya 15 sağlıklı 15 de diyabetik gastroparesis rahatsızlığı bulunan olmak üzere toplamda 30 kişi dâhil edilmiştir. EGG kayıtları beslenme öncesi 30 dakika, beslenme sonrası da 60 dakika olmak üzere 90 dakika süreyle alınmıştır. Daha sonra EGG sinyalleri yemek öncesi ve yemek sonrası aktiviteler bakımından gastroparesis hastalarında ve kontrol grubunda kıyaslamaya tabi tutulmuştur. Her iki grupta yapılan analiz sonucu mide boşaltım testi ve EGG arasında %64 korelasyon tespit edilmiştir. Mide boşaltım testi ise Bezmiâlem Vakıf Üniversitesi, Nükleer Tıp bölümünde gerçekleştirilmiştir.

**Anahtar Kelimeler** — elektrogastrografi; mide hastalıkları; Spektral Analiz Running; diyabetik gastroparezis

### Abstract

The aim of this research is to find out the correlation between electrogastrography (EGG) and gastric emptying test in patient with long time diabetic gastroparesis and healthy subject. EGG is a process for recording the Gastric electromechanical activity using surface electrode in the abdominal wall. Diabetic gastroparesis patient have chronic syndrome of gastric motility, this type of patient is recognized by gastric emptying test that is called by scintigraphy. Total 30 subjects are included in this study, 15 diabetic gastro paresis patient and 15 healthy subjects. EGG recording duration time is total 90 minutes, pre-fed 30 minutes and post -fed 60 minutes. The technique known as electrogastrography, we studied the pre and postprandial response of gastric

myoelectrical activity in subjects of diabetic gastroparesis and control groups. This two group analysis after meal correlation showed that of Electrogastrography and Gastric Emptying test Result predictive of 64% respond to each other. This could imply a mechanism for delayed gastric emptying test and EGG has good correlation. The gastric emptying test was taken in the Nuclear Medicine Department in Bezmiâlem medical University.

**Keywords** — electrogastrography; gastric disorders; Running Spektral Analiz ; diabetic gastroparesis

### 1. Giriş

Elektrogastrografi gastrik elektrik aktiviteyi ölçmede kullanılan girişimsel olmayan bir tekniktir. EGG sadece girişimsel olmaması nedeniyle değil aynı zamanda midenin devam etmekte olan aktivitesini de bozmadığı için son yıllarda araştırmalara konu olmaktadır.

Gastrik elektriksel aktivite midenin korpus kısmında yer alan doğal vuru üretici tarafından üretilen tirmik elektriksel aktivitedir [1]. Bu elektriksel aktivite mide boşaltımının da dahil olduğu kasılma aktivitelerinin zaman ve frekans ölçütlerini belirler [2]. İnsanlarda korpus vuru üreticinin ürettiği ve dolayısıyla tüm mide üzerinde yayılan sinyalin frekansı, son yıllarda çıkan bazı yayınlarda midevi elektiriksel aktivitenin standart modeline göre bazı farklılıklar olabileceğine dair ifadeler olsada, yaklaşık olarak 3 cpm (Cycle Per Minute)' dir [2,4].

Son yıllarda yapılan birçok araştırmada EGG, diyabetik gastroparesis hastalarının hem tedavilerinin takibinde hemde tanı amacıyla kullanılıp kullanılmayacağı araştırılmaktadır. Diyabetik gastroparesis rahatsızlığı bulunan hastalar genelde uzun süreli diyabet bulunun hastalar olmakta ve midede şişkinlik, bulantı ve kusma gibi belirtiler göstermektedir [4]. Ayrıca şiddetli ve kronik olduğunda glisemik kontrolün zayıflamasına ve susuzluk probleminin oluşmasına neden olmaktadır ki bu tür sendromlar diyabetli kişilerin yaşam standartlarını düşürdüğü gibi daha tehlikeli semptomların

## Biyomedikal Ölçüm 2

3. Gün / 17 Ekim 2015, Cumartesi

oluşma olasılığını da artırmaktadır [5]. Gastroparesis tanısı için klinikte kullanılan test düşük dozda da olsa içerisinde radyoaktif malzeme bulunan bir test öğünün yedirildiği mide boşaltım testidir. Hastalar bu öğünü aldıktan sonra gama kamerasının altında beklemekte ve midenin sindirim süreci takip edilmektedir.

Bu çalışmanın amacı ise Gastroparesis tanısı koymakta EGG nin verimliliğini değerlendirebilmek için mide boşaltım testi sonuçları ile EGG sinyallerinin analiz edilmesiyle bulunacak midevi elektriksel aktivitede ki düzensizlikler arasında ilişki olup olmadığını araştırmaktır.

## 2. Materyal ve Yöntem

Mide boşaltım testi ve EGG sinyal kaydı Bezmialem Vakıf Üniversitesi Hastanesinin Nükleer Tıp Bölümünde 30 kişi üzerinde gerçekleştirildi (Etik Onay Karar No:71306642/050-01-04/31 ). Çalışmada kullanılan sinyaller data grubundan rastgele seçilen 15 sağlıklı (10K 5E, Ortalama Yaş: 31,1 ± 9,7 Ortalama Boy: 161,6 ± 4,2) ve 15 gastroparesis ( 11K, 4E, Ortalama Yaş: 50,9 ± 8,3 ve Ortalama Boy: 162,3 ± 3,5) hastasına ait sinyallerdir. Hastaların tamamı en az 5 aydır kronik hastalık geçmişine sahip ve sadece mide boşaltım test ile değil hem kan analizleri hem de klinik verilerle de tanısı kesinleştirilmiş hastalardır.

Mide boşaltım testi genelde kişinin mide motilitesini analiz eden bir test'dir. Bu test öncesinde hastanın şikâyet geçmişi ve semptomlar diyabet kliniğinde değerlendirilmektedir. Testin sonuçlarının doğruluğu test öğününün bileşenleri, testin süresi, vücut pozisyonu, sigara kullanımı, cinsiyet, testin yapıldığı saatin gün içindeki yeri gibi farklı birçok parametreden etkilenmektedir [6]. Bu nedenle test protokolü çok önem kazanmaktadır. Bütün hastalardan mideyi ve gastroenteroloji sistemini etkileyecek ilaçlardan kullanmamaları, test öncesinden en az 4 saat süreyle herhangi bir şey yememeleri istenmiştir.

Test öğününü yedikten sonra ise test bitene kadar bir şey yememeleri sağlanmıştır. Test öğünü bitirildikten hemen sonra ilk sintigrafik görüntü alınmaya başlanmıştır. Görüntüler emilen gama ışınlarından görüntüyü oluşturan Gama kamerası ile her bir dakikada kişinin ön karın duvarı ve sırt bölgesinden alınmaktadır (her bir dakikada anterior ve posterior görüntü).



Şekil 1: Diyabetik gastroparesis hastasına mide boşaltım testi uygulanırken.

Çalışmada hem EGG kaydı esnasında hem de Mide Boşaltım testi esnasında kullanılan standart test öğünü 500 kcal (protein, yağ, karbonhidrat)'dir. Öğün iki tost ekmeği, bir yağda pişirilmiş yumurta ve 330 ml meyve suyundan oluşmaktadır.

### 2.1 Elektrogastrografi kayıt prosedürü

Elektrogastrogram yüzey elektrotları ile kaydedilen bir sinyal olduğu için elektrot yerleşim pozisyonları ve ilgili deri

bölgesinin kayıt için hazırlanması çok önemlidir. EGG sinyali çok zayıf bir sinyal olduğu için herhangi ufak bir vücut hareketi veya solunum hareketi ve benzer diğer gürültü çeşitleri sinyali kolaylıkla etkilemektedir. SNR değeri yüksek bir EGG sinyali kaydedebilmek için tüm bu hususlar kayıt esnasında dikkate alındı. EGG kayıtları diğer olabilecek gürültü etkilerinin de önüne geçebilmek için hasta yatıyorken, sakin ve sessiz bir odada alındı.

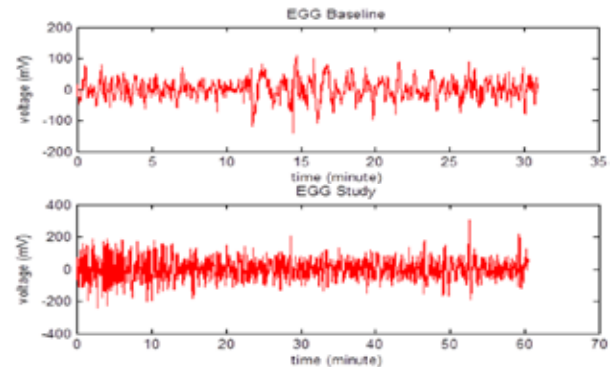


Şekil 2: EGG için yüzey elektrotlarının pozisyonları

EGG kaydında kullanılan üç elektrottan kırmızı olanı (pozitif uç) sol taraftaki orta klaviküler hatta kostokondral bileşkenin yaklaşık 5cm aşağısına yerleştirildi. Siyah elektrot (negative uç) ksifoid ile göbek deliği arasındaki hattın ortasına yerleştirilirken yeşil elektrot da referans elektrodu olarak sağ taraftaki orta klaviküler hatta yerleştirildi [3,8].

### 2.2 EGG Analizi

EGG sinyalleri Fast Fourier Tabanlı (FFT) Running Spektral Analiz (RSA) olarak adlandırılan yöntemle analiz edildi [7]. RSA yöntemi EGG analizinde literatürde sıklıkla kullanılan ve neticesinde elde edilen grafik gösterim sayesinde EGG sinyalinin spektral dağılımı hakkında elverişli bilgi sağlayan bir yöntemdir. Bu yöntemde sinyalin FFT ile elde edilen frekans bileşenlerine ait güç spektrumları zaman domeninde önceden belirlenmiş periyotlar halinde üst üste bindirilir ve FFT ile hesaplanan her bir periyoda ait baskın frekans hesaplanır. Test öğünü ve sonrası için kaydedilen her bir EGG sinyali özetlendiği şekilde analiz edildi ve toplam sinyal kaydına ait güç spektrum dağılımında 0,5 – 9,0 cpm [3,11]arasında pik yapan noktaya ait frekans değeri baskın frekans olarak tanımlandı. Bu baskın frekans değeri 2,5 – 3,5 cpm [1,12] aralığındaysa normal bir çalışma olduğu, 0,5 – 2,4 cpm [1,14] aralığındaysa midenin verimsiz çalıştığı anlaşılabilir. Bradigastri düzensizliği olduğu, 3,6 – 9 cpm [2,13] arasındaysa midenin kimusu bağırsaklarda emilime hazır hale getiremeden iletmesine neden olacak taşigastri düzensizliği olduğu şeklinde yorumlanır. 9cpm den daha büyük frekans bileşenleri ise gürültü veya kolon veya ince bağırsağa ait elektriksel sinyal girişimi olarak değerlendirilir [1,9].



**Biyomedikal Ölçüm 2**

3. Gün / 17 Ekim 2015, Cumartesi

Şekil 3: Test ögünü öncesi 30 dakikalık Kayıt ve Test Ögünü sonrası 60 dakikalık kayıt örnekleri

**3. Sonuçlar**

Toplam 30 kişiden oluşan diyabetik gastroparesis ve kontrol gruplarına ait dominant frekanslar hesaplandı ve yavaş ritim, hızlı ritim ve normal ritim yüzdeleri belirlendi. Değerler ortalama standart sapma şeklinde ifade edildi.

EGG analizinden ortaya çıkan sonuca göre, kontrol grubunda yemek sonrası mide ritimlerinin %70'i normal, %24'ü yavaş ve %6'sı hızlı ritim olarak tespit edildi. Diyabetik gastroparesis grubunda ise %36 normal, %40 yavaş ve %24 hızlı ritim gözlemlendi. Böylece hasta grupta yeme sonrası ritim bozuklukları açık bir şekilde daha fazla bulundu. Öte yandan grupların her ikisinde de yeme sonrası baskın frekanslar değişti. Ancak hastalıklı grupta bu değişim daha az görülürken, sağlıklı grupta daha belirgin görülmüştür. Kontrol grubu yeme öncesi ve yeme sonrası frekanslar sırasıyla  $2,5 \pm 0,12$  cpm ve  $3,2 \pm 0,14$  cpm iken diyabetik gastroparesis grubunda  $2,3 \pm 0,22$  cpm ve  $2,7 \pm 0,18$  cpm olmuştur.

Diyabetik gastroparesis grubundaki 15 denekten 10 tanesinin sintigrafi sonucunda gecikmiş boşaltım tespit edilmiş, hasta grubunun 1 saatlik midede kalım oranı %76  $\pm$  20, iki saatlik midede kalım oranı ise %42  $\pm$  12 olmuştur. Mide yarı boşaltım zamanı da ortalama 128  $\pm$  15,2 dk olarak gerçekleşmiştir.

**4. Tartışma**

Bu çalışmada EGG ve mide boşaltım ölçümleri yapılmıştır. Kontrol ve hasta gruplarında EGG ve mide boşaltım testlerindeki anormalliklerde %64 korelasyon bulunmuştur. Bu bulgu literatürdeki çalışmalarla örtüşmektedir [7,8].

Diyabetik gastroparesis grubundaki 15 hastanın 10 tanesinde gecikmiş mide boşaltımı, 11 tanesinde anormal EGG görülmüştür. Hastaların 7 tanesinde her iki test de pozitif sonuç vermiştir. Bu sebeple EGG ve radyo sintigrafi test sonuçlarında diyabetik gastroparesis'i değerlendirmede güçlü bir ilişki bulunduğu ortadadır. Ancak diyabetik gastroparesis ve gecikmiş mide boşaltımı arasında tam bir sebep sonuç ilişkisi bulunmamaktadır [13].

Bu çalışmada mide boşaltımını değerlendirmek için mide yarı boşaltım süresi, 1 saatlik midede kalma yüzdesi ve 2 saatlik midede kalma süresi parametreleri kullanılmıştır. Karbonhidrat, protein ve yağların ince bağırsağa iletimi glisemik kontrolü etkilediği için yeme sonrası elektrogastrografik gözlemler çok önemlidir [11,15].

Çalışmada, hasta ve kontrol gruplarına verilen öğünden sonra deneklerin EGG sinyallerinde baskın frekansta olduğu gibi genlikte de artış tespit edilmiştir. Bu artışın mekanizması tam bilinmese de, besin veya şişkinlik tetiklemeli bir mekanizma olması muhtemeldir [14,15]. Çalışmada elde edilen sonuçlara dayanılarak mide boşaltım testi ile EGG aktivitesinin kuvvetli bir korelasyonu olduğu söylenebilir.

**5. Teşekkür**

Bu çalışma TÜBİTAK tarafından 1001 araştırma projeleri çerçevesinde yürütülen 113E605 numaralı proje kapsamında desteklenmektedir.

**6. Kaynaklar**

- [1] FULL-YOUNG CHANG., "Elektrogastrografi: Temel bilgiler, kayıt, işleme ve klinik uygulamaları", Journal of Gastroenterology and Hepatology 20, 502-516, 2005.
- [2] Rosario Morello, Claudio De Capua., "Francesco Lamona. "Non-invaziv miyoelektriksel Ölçümleri ile Mide Hastalıkları Tanı", DIIES, Reggio Calabria, İtalya Üniversitesi Mediterranea. Tıbbi Ölçülmesine ve Uygulamaları, s 261-266, 30-31 Mayıs 2011.
- [3] Ata Akin1 and Hun H Sun., "Non-invaziv mide motilite monitör: hızlı electrogastrogram (fEGG)", PII: S0967-3334(02)28140-X. Physiol. Meas. 23 505-519 PII: S0967, 2002.
- [4] R mathur, M pimentel, C sam, jian de . chen, george g. bonorris, philip s. barnett, and HENRY C. LIN., "Cevap veren ve vermeyenler arasında Tip II Diabetes Tanımlama Hastalarda Mide aritmiler Tokluk İyileştirme", Digestive Diseases and Sciences, Vol. 46, No. 4, sayfa 705-712, Nisan 2001.
- [5] Chang FY, Lee CT, Lee SD, Jang HC, Tsai DS, Fu SE., "Bir araya elektrogastrografi mide yavaş dalga yemek etkisini incelemek için", J. Gastroenterol. Hepatol. 11: 506-10, 1996.
- [6] Hasler WL, "Mide boşalmasını elektriksel stimülasyon ile kaba kuvvet yaklaşımı: refrakter gastroparez için gelecekteki tedavi" Gastroenterology: 433- 42, 2001.
- [7] Mantides A, Stefanides G, Kioulanis J, Tzovaras G, Epanomeritakis E, Xynos E, "Tip I şekerli diyabet gastrik miyoelektriksel aktivitesinin değerlendirilmesi için deri elektrogastrografi", Am J Gastroenterol; 92:1190-3, 1997.
- [8] Dr. E. J. van der Schee, JL, "Grashuis, electrogastrographic sinyalinin bir temsilde yardım ve yorumlanması olarak Koşu spektrum analizi", Cilt 25 Ocak 1987, Sayı 1, sayfa 57-62.
- [9] Camilleri M, Hasler WL, Parkman HP, Quigley EMM, Soffer E, "GI laboratuvarında mide-bağırsak motilitesinde ölçümü", Gastroenterology; 115: 747-62, 1998.
- [10] Chen JDZ, Zou X, Lin X, Ouyang S, Liang J. Deri., "electrogastrogram mide yavaş dalga yayılımının tespiti", Am. J. Physiol; 277: G424-30, 1999.
- [11] Koch KL, Bingaman S, Tan L, Stern RM., "Visseral algıları ve sağlıklı gastrik miyoelektriksel etkinlik kadın ve bulimiya nervoza hastalarında". Neurogastroenterol: Motil; 10: 3-10, 1998.
- [12] Sarna S. K., "Gastrointestinal elektriksel aktivite: terminoloji", Gastroenterology., 68, 1631-1635, 1975.
- [13] Lin Z. Y, and Chen J. Z., "Üstel dağılım elektrogastrogram Uygulama baskın frekans gösterimi", IEEE Trans.Bio. Med. Eng., 41, 3, 267-275, 1994.
- [14] Parkman H. P., Hasler W. L., Barnett J. L. ve Eaker E. Y., "Elektrogastrografi: Amerikan Motilite Derneği Klinik GI Motilite Test Görev Gücünün mide bölümü tarafından hazırlanan bir belge", Neurogastroenterol Motil, 15, 89-102, 2003.
- [15] R.mathur, mark P, colleen l. sam, jian de Z. chen, george G. bonorris, philip S. barnett, and henry C. lin., "Tip II Diyabetli Hastalarda Mide aritmiler Tokluk İyileştirme", Digestive Diseases and Sciences, Vol. 46, No. 4, s. 705-712. Nisan 2001.