

Klinik Araştırma

Akıllı Telefonlar ve Transtelefonik Elektrokardiyografi Sistemlerinin Akut Miyokard Enfarktüsü Tanısı Koymadaki Güvenilirliği ve Kullanabilirliği

Dr. Candan MANSUROĞLU*, Dr. Birsen GÜLKAN*, Dr. Süreyya HÜSEYNOVA*, Dr. Burcu UĞURLU*,
Dr. Orhan KARAYİĞİT*, Dr. F. Vasfi ULUSOY*

Öz

Amaç: Hastane dışı akut miyokard enfarktüsü (AME) tanısı koymada transtelefonik elektrokardiyografi (TTEKG) sistemlerin kullanılmasının güvenilirliğinin ve uygulanabilirliğinin belirlenmesidir.

Gereç ve Yöntem: Hastanemiz koroner bakım ünitesinde 18 (%30,5) anterior, 13 (% 23,6) inferiyor ve 24 (% 43,6) ST- yükselmesiz akut miyokard enfarktüsü tanısı ile takip ve tedavi edilen, yaş ortalaması 59±6,4 olan 36 (65,4) erkek, 19 (34,5) kadın toplam 55 hastanın standart 12-kanallı elektrokardiyografileri (EKG) ve devamlı EKG monitörizasyonları yapılırken, aynı anda TTEKG ile de kayıtları yapıp telefon ile çağrı merkezine alıcı cihaza gönderildi ve uzman tarafından yorumlandı. Kontrol grubu olarak tamamen sağlıklı, gönüllü, standart 12-derivasyon EKG'leri normal olan yaş ortalaması 15±5 yıl 42 (%72,7) erkek ve 8 (%14,5) kadın olmak üzere toplam 55 kişi seçildi.

Bulgular: Toplam 55 hastanın standart 12-derivasyon EKG'lerinin %38,1 (55 hastada 21 hasta) V1- V6 derivasyonlarında 0,1 mV ve daha fazla ST segment yüksekliği, %45,4 (55 hastada 25 hasta) V1- V6 derivasyonlarında 0,1 mV ve daha fazla ST segment çökmesi, %9,0 (55 hastada 5 hasta) D2, D3 ve aVF derivasyonlarında ST- segment yüksekliği vardı. TTEKG kayıtlarında ise %38,1 (55 hastada 21 hasta) V1- 6 derivasyonlarında 0,1mV ve daha fazla ST segment yüksekliği, %45,4 (55 hastada 25 hasta) V1-6 derivasyonlarda 0,1 mV ve daha fazla ST segment çökmesi vardı ve D2, D3 ve aVF derivasyonlarında 0,1 mV ve daha fazla ST segment yüksekliği olan %9,0 (55 hastada 5 hastanın) TTEKG kayıtlarından ST-segment değişikliği izlenmedi. Kontrol grubundan yapılan tüm TTEKG kayıtları normaldi. TTEKG'nin ME tanısı koydurmadaki sensitivitesi %92, spesifitesi %100, test geçerliliği %95'dir.

Sonuç: Bu çalışma ile 1 ve 3-kanal kayıt yapan TTEKG'nin AME tanı koydurmada güvenilirliğinin düşük olduğu ancak eğer sistemler 12-kanal kayıt yaparsa çok güvenilir ve özgül olabileceğini gösterdik. TTEKG sistemlerinin tanı koyma süresini çok kısaltabileceği için çağrı merkezleri ve yüksek riskli gruplarda kullanımlarının artırılması gerektiği kanaatindeyiz.

Anahtar Kelimeler: Akıllı telefonlar, Akut miyokard enfarktüsü, Transtelefonik EKG

The Realibility and Feasibility of the Diagnosis of Acute Myocardial Infarction with Smartphone or Transtelephonic Electrocardiography Systems

Abstract

Objective: To determine the realibility and feasibility of transtelephonic ECG (TTECG) systems in the diagnosis of acute myocardial infarction (AMI) in out- of- hospital settings.

Material and Method: A 55 patients aged 59±6. 4 years 36 (64.5%) men and 19 (34.5%) women and diagnosed and treated with 18 (30.5 %) anterior 13 (23.6%) inferior and 24 (43.6%) non- ST elevation AMI in our hospital coronary care unit. Patient characteristics were listed in Table 1. While serial standart 12- leads ECGs and continuous ECG monitoring were done in the coronary care unit (CCU) we recorded their ECG' s with 3- derivations TTECG system at the same time, and sent to the call center by the phone to analyse by a specialist. Control group was consisted of healthy and volunteer 55 people aged 15±5 years 42(72.7%)men and 8(14. 5%)women with normal standart 12- derivation ECG.

Results: Standart 12- lead derivations ECG's of total of 55 patients showed ≥0.1 mV ST- segment elevation at V1-V6 derivations in 38.1% (21 patients in 55 patients), ≥ 0.1 mV ST- segment depression at V1-V6 derivations in 45.4% (25 patients in 55 patients) and ≥0.1 mV ST segment elevation in D2, D3 and aVF derivations in 9.0% (5 patients in 55 patients). And TTECG' s showed ≥0.1 mV ST- segment elevation at V1-V6 derivations in 38.1% (21 patients in 55 patients), ≥ 0.1 mV ST- segment depression at V1- V6 derivations in 45.4 % (25 patients in 55 patients) and no ST- segment changes in 9.0% (5 patients in 55 patients).

Conclusions: In this study we showed that TTECG's with one or three lead recording systems have low sensitivity in the diagnosis of AMI but if the system have the 12- lead recording they will be very sensitive and specific for the diagnosis of AMI. We think that the AMI di-

agnosis time can be very shortened with these system and its usage must be increased in call centers and in high risk patients.

Keywords: Acute myocardial infarction, Smartphones, Transtelephonic ECG

*Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Ankara

Yazışma Adresi: Candan Mansuroğlu, Ankara Numune Eğitim ve Araştırma Hastanesi Kardiyoloji Kliniği, Ankara.

e- post: camansuroglu@hotmail.com.tr

Geliş Tarihi: 11.12.2015 Kabul Tarihi: 30.12.2015

Giriş

Her yıl yedi milyondan fazla kişi KAH nedeniyle ölmektedir ve bu, tüm ölümlerin %12,8'ini oluşturmaktadır.¹ Avrupa'da her altı erkekten ve her yedi kadından biri ME nedeniyle ölecektir.² Miyokard enfarktüsü zamanında tanınması başarılı tedavinin anahtarıdır. Hasta gecikmesini en aza indirmek için, toplum, AME'nin sık rastlanan belirtilerinin nasıl tanınacağı ve acil servislerin nasıl aranacağı konusunda bilinçlendirilmelidir.³ İlk EKG'nin kaydedilmesine kadar geçen süre, bakımın kalitesinin iyi bir göstergesidir. ST yükselmeli (STYME) hastalarının bakımında yer alan hastanelerde ve acil tıbbi sistemlerde (ATS) hedef, gecikmeyi 10 dakika veya altına indirebilmektir. Bir EKG, mümkün olan en kısa süre içinde elde edilmeli ve yorumlanmalıdır.⁴ Hasta gecikmesine göre, sistem gecikmesi örgütsel önlemlerle daha kolay iyileştirilebilir. Bu çalışmada ki amacımız bakım kalitesini artırmak yani ATS'de tanı konmasını 10 dakikanın da altına indirebilmek için telefonik sistemlerle yapılan EKG kayıtlarının güvenilir bir şekilde kullanılabilirliğinin araştırılmasıdır. Telefonik EKG sistemleri daha çok kalp pilleri, ICD ve aritmi tanı ve takiplerinde kullanılmış olup literatürde AME tanı ve tedavisinde kullanımları hakkındaki veriler yetersizdir.^{5,6}

Gereç ve Yöntem

Kılavuzlara uygun şekilde ME tanısı konulup, hastanemiz etik kurul onayı ve bilgilendirilmiş onam formu alınıp, koroner bakım ünitesinde yatarak tedavi görmekte olan 18 (%30,5) anteriyor, 13 (%23,6) inferiyor ve 24 (%43,6) ST-yükselmez yaş ortalaması 59±6,4 yıl olan 36 (65,4) erkek, 19 (34,5) kadın toplam 55 hastanın 12-derivasyon EKG'leri ve devamlı monitörizasyonu ile eş zamanlı 3-kanallı mikro kaydedici-nakledici transtelefonik EKG sistem (Tele-Heartner, Aerotol Medical System, İsrail) ile de EKG kayıtları yapıldı. Aynı mekanizmanın akıllı telefonlara uygulanması ile telefona monte edilen kısımlardan tutularak ya da göğüs üzerine konularak EKG kaydı yapılabilen ve kayıt süresi 24 saate kadar devam ettirilebilmektedir. Hasta özellikleri Tablo 1'de

gösterilmektedir. EKG kayıtları hastane personeli ya da hasta tarafından bir denemeden sonra başarılı bir şekilde göğüs üzerine yerleştirilerek ya da avuç içinde tutularak başarılı bir şekilde yapıldı. Göğüs üzerine yerleştirildiğinde bulunduğu bölgenin 1 veya 3 derivasyonunun kaydını yapmaktadır. Kayıtlar TTEKG telefon ile çağrı merkezine gönderildi ve orada alıcı sistemden monitör ya da kağıt üzerine dökümü yapılarak uzman doktor tarafından EKG analizleri yapıldı. Kontrol grubu olarak tamamen sağlıklı, gönüllü, standart 12-derivasyon EKG'leri normal olan yaş ortalaması 15±5, yıl 42 (%72,7) erkek ve 8 (%14,5) kadın olmak üzere toplam 55 kişi seçildi. TTEKG'leri kaydedilip çağrı merkezine telefonla gönderildi. Burada alıcı sistemden ya monitöre ya da kağıda dökümü yapılarak uzman tarafından yorumlandı.

Tablo 1: Hasta özellikleri

n= 55	
Yaş (yıl: ortalama± SS)	59± 6,4
Kadın cinsiyet-n(%)	13/ 55- 34,5
SVEF-n(%)	53,2± 8,72
Sigara-n(%)	23/ 55- 41,8
DM-n(%)	19/ 55- 34,5
Hipertansiyon-n(%)	28/ 55- 50,9
İnme-n(%)	5/ 55- 9,0
Geçirilmiş PKG-n(%)	2/ 55- 3,6
Geçirilmiş KABG-n(%)	1/ 55- 1,8
Kardiyojenik şok-n(%)	0/ 55- 0

n: Hasta sayısı, SVEF: Sol ventrikül ejeksiyon fraksiyonu, DM: Diabetes mellitus, PKG: Perkütan koroner girişim, KABG: Koroner arter baypas cerrahisi

İstatistiksel analiz

Tanı testlerinin değerlendirilmesinde duyarlılık (sensitivite), özgüllüğünü (spesifite), negatif prediktif değer, pozitif prediktif değer ve test geçerliliği analizi hesaplanmıştır.

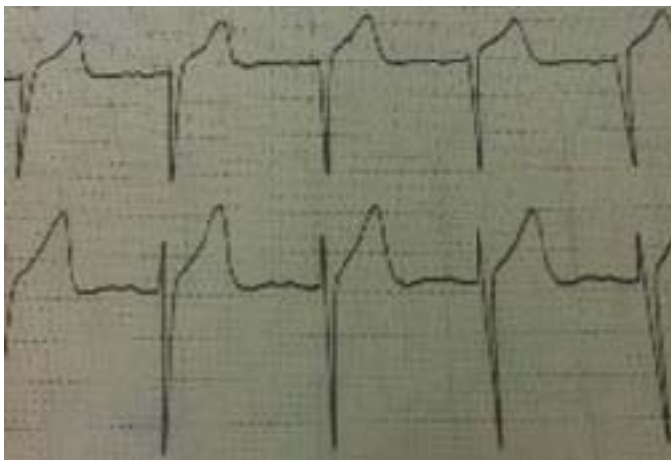
Bulgular

Toplam 55 hastanın standart 12- derivasyon EKG'lerinde %38,1'inde (55 hastada 21 hasta) V1- V6 derivasyonlarında 0,1mV ve daha fazla ST segment yüksekliği (Şekil 1), %45,4'inde (55 hastada 25 hasta) V1- V6 deri-

vasyonlarında 0,1 mV ve daha fazla ST segment çökmesi, %9,0 (55 hastada 5 hasta) D2, D3 ve aVF derivasyonlarında 0,1 mV ve daha fazla ST segment yüksekliği vardı. TTEKG kayıtlarında ise %38,1'inde (55 hastada 21 hasta) 0,1 mV ve daha fazla ST segment yüksekliği (Şekil 2), %45,4'inde (55 hastada 25 hasta) 0,1 mV ve daha fazla ST segment çökmesi, D2, D3 ve aVF derivasyonlarında 0,1 mV ve daha fazla ST segment yüksekliği olan % 9,0'nun (55 hastada 5 hasta) TTEKG kayıtlarından ST- segment değişikliği izlenmedi. TTEKG'nin ME tanısı koydurmadaki sensitivitesi %92, spesifitesi %100, test geçerliliği %95'dir. Hastaların klinik ve elektrokardiyografik özellikler Tablo 2'de özetlenmiştir. Standart 12- derivasyon EKG'leri normal olan kontrol grubunun hepsinin TTEKG ile yapılan kayıtları da tamamen normaldi. Yani prekordiyal derivasyonlarda ST segment değişikliği olup, anterior, inferior ya da ST-segment yükselmez ME tanısıyla takip edilen hastaların TTEKG'leri ile ME tanısı konulabilmekte, inferior derivasyonlarda ST segment değişikliği olup, prekordiyal derivasyonlarda ST segment değişikliği olmayan hastaların TTEKG'leri ile ME tanısı konulamamaktadır.



Şekil 1: Standart 12- derivasyon EKG'de V1-6 derivasyonlarda ST-segment yüksekliği gösteren EKG



Şekil 2: TTEKG'de aynı EKG değişikliği

Tablo 2: Hastaların klinik ve elektrokardiyografik özellikleri

n=55	
Akut anterior ME n-(%)	18/55-(30,5)
Akut inferior ME n-(%)	13/55-(23,6)
NSTEME	24/55-(43,6)
Standart 12- derivasyon EKG	
ST-segment yüksekliği ($\geq 0,1$ mV) n-(%)	21/55-(38,4)
V1-6 derivasyonlarda	
D2, D3 ve aVF derivasyonlarında	25/55-(45,4)
ST- segment çökmesi (≥ 0.1 mV) n-(%)	
V1-6 derivasyonlarda	5/55-(9)
Diğer derivasyonlarda	0/55-(0)
TTEKG	
ST-segment yüksekliği (≥ 0.1 mV) n- (%)	
V1-6 derivasyonlarda	21/55-(38.4)
D2, D3 ve aVF derivasyonlarında	0/55-(0)
ST-segment çökmesi (≥ 0.1 mV) n- (%)	
V1-6 derivasyonlarda	25/55-(45.4)
Diğer derivasyonlarda	0/55-(0)

n: Hasta sayısı, ME: Miyokard enfarktüsü, NSTEME: ST yükselmez miyokard enfarktüsü, TTEKG: Transtelefonik elektrokardiyografi

Tartışma

Akut miyokard enfarktüsünün en kritik zamanı, sıklıkla hastanın şiddetli ağrısı ve kardiyak arrest olasılığı olan, çok erken dönemidir. Avrupa ülkelerinin kayıtlarında hastane içi mortalite %6 -14 arasında değişmektedir.^{13,14} Tanı ve tedaviyi içeren AME yönetimi, sıklıkla hastane dışı bir ortamda hastanın bir paramedik ya da hekim veya başka bir tıbbi personel tarafından değerlendirildiği ya da hastanın hastane acil servisine ulaştığı nokta olarak tanımlanan ilk tıbbi temas (İTT) esnasında başlar. İlk gecikme olan hasta gecikmesi belirtilerin başlaması ile İTT arasındaki gecikmedir. KAH öyküsü olan hastalar ve yakınları, AME bağlı belirtileri tanıma ve atılacak uygulama adımları ile ilgili eğitim almalıdır. Bir 12- derivasyon EKG çekilmesine kadar geçen süre İTT ve tanı arasında gecikme bakımın kalitesinin göstergesidir ve sonuçların öngördürücüsüdür. Güncel kılavuzlar ilk EKG çekilmesine kadar geçen sürenin 10, hastane öncesi naklin 30, hastane kapısından perkütan koroner girişim yapılan zamana kadar geçen sürenin (kapı-balon süresi) 90 dakikadan az olmasını önermektedir ve gecikmelerin en aza indirilmesi daha iyi klinik sonuçların elde edilmesini sağlamıştır.¹⁵⁻²² STYME'nin optimal tedavisi, etkin bir ambulans servisi ile birleştirilen hastaneler arası çeşitli teknoloji seviyelerinde kurulan ağlara dayalı olmalıdır. Bu ağların hedefi, klinik sonuçları iyileştirmek için gecikmeleri en aza indirirken optimal bakımı sağlamaktır.²³⁻²⁶

İlk EKG'lerin çekilip hemen yorumlanmasında

TTEKG'lerin güvenilir olarak kullanılması gecikmeleri engeller. TTEKG sistemleri daha çok kalp pilleri, ICD ve ritim bozukluklarının takibinde güvenilir olarak kullanılmakta olup, literatürde AME tanı koymada kullanımına ve güvenilirlikleri ile alakalı bilgi yoktur. Bu çalışmamızdaki kısıtlılıklar TTEKG cihazının 3-kanal kayıt yapıyor olması ve hasta gecikmesindeki azalma süresi çalış-

maya dahil edilmemesidir.

Sonuç olarak telefonik EKG kayıtları eğer 12 derivasyondan kayıt yapabiliyor ise AME tanısını güvenilir bir şekilde koydurmakta ve büyük gecikmelerin yaşandığı İTT süresini oldukça azaltıp, hastanelerin hasta bakım kalitesini arttıracığı için yüksek riskli kişilerde ve çağrı merkezlerinde yaygın olarak kullanımları arttırılmalıdır.

Kaynaklar

1. WHO Fact sheet N8310, updated June 2011, <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs310/en/index.html>.
2. Fox KA, Steg PG, Eagle KA, et al. Decline in rates of death and heart failure in acute coronary syndromes, 1999-2006. *J Am Med Assoc* 2007;297:1892-1900.
3. Tubaro M, Danchin N, Goldstein P, et al. Pre-hospital treatment of STEMI patients. A scientific statement of the Working Group Acute Cardiac Care of the European Society of Cardiology. *Acute Card Care* 2011;13:56-67.
4. Widimsky P, Wijns W, Fajadet J, et al. Reperfusion therapy for ST elevation acute myocardial infarction in Europe: description of the current situation in 30 countries. *Eur Heart J* 2010;31:943-57.
5. Saarel EV, Stefanelli EV, Fischbach PS, et al. Transtelephonic electrocardiographic monitors of children and adolescents with suspected arrhythmias. *Pediatrics* 2004;113:248-51.
6. Tokel K, Celiker A, Lenk MK, et al. Evaluation of Efficacy of the Transtelephonic electrocardiographic monitoring in Pediatric Patients. *Arch Turk Soc Cardiol* 1996;24:304-7.
7. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, et al. ACC/AHA guidelines for the management of patients with ST-elevation myocardial infarction: a report of the American College of Cardiology/American Heart Association Task Force on Practice Guidelines (Committee to Revise the 1999 Guidelines for the Management of Patients with Acute Myocardial Infarction). *Circulation* 2004;110:e82-292.
8. Mandelzweig L, Battler A, Boyko V, et al. The second Euro Heart Survey on acute coronary syndromes: characteristics, treatment, and outcome of patients with ACS in Europe and the Mediterranean Basin in 2004. *Eur Heart J* 2006;27:2285-293.
9. Van de Werf F, Ardissino D, Betriu A, et al. Management of acute myocardial infarction in patients presenting with ST-segment elevation. The Task Force on the Management of Acute Myocardial Infarction of the European Society of Cardiology. *Eur Heart J* 2003;24:28-66.
10. Ornek E, Murat SN, Kılıç H, Akdemir R: Transportation of two patients with acute myocardial infarction for primary percutaneous coronary intervention by a helicopter ambulance. *Arch Turk Soc Cardiol* 2009;37(5):348-52.
11. Widimsky P, Zelizko M, Jansky P, et al. The incidence, treatment strategies, outcomes of acute coronary syndromes in the "reperfusion network" of different hospital types in the Czech Republic: results of the Czech evaluation of acute coronary syndromes in hospitalized patients (CZECH) registry. *Int J Cardiol* 2007;119:212-19.
12. McManus DD, Gore J, Yarzebski J, et al. Recent trends in the incidence, treatment, and outcomes of patients with STEMI and NSTEMI. *Am J Med* 2011;124:40-47.
13. Roger VL, Go AS, Lloyd-Jones DM, et al. Executive summary: heart disease and stroke statistics-2012 update: a report from the American Heart Association. *Circulation* 2012;125:188-97.
14. Jernberg T, Johanson P, Held C, et al. Association between adoption of evidence-based treatment and survival for patients with ST-elevation myocardial infarction. *J Am Med Assoc* 2011;305:1677-84.
15. Bradley EH, Herrin J, Wang Y, et al. Strategies for reducing the door-to-balloon time in acute myocardial infarction. *N Engl J Med* 2006;355:2308-320.
16. Widimsky P, Fajadet J, Danchin N, Wijns W. "Stent 4 Life" targeting PCI at all who will benefit the most. A joint project between EAPCI, Euro-PCR, EU-COMED and the ESC Working Group on Acute Cardiac Care. *Euro Intervention* 2009;4:555-7.
17. Knot J, Widimsky P, Wijns W, et al. How to set up an effective national primary angioplasty network: lessons learned from five European countries. *Euro Intervention* 2009;5:299,301-309.
18. Ting HH, Krumholz HM, Bradley EH, et al. Implementation and integration of pre-hospital ECGs into systems of care for acute coronary syndrome: a scientific statement from the American Heart Association Interdisciplinary Council on Quality of Care and Outcomes Research, Emergency Cardiovascular Care Committee, Council on Cardiovascular Nursing, and Council on Clinical Cardiology. *Circulation* 2008;118:1066-79.
19. Amit G, Cafri C, Gilutz H, Ilia R, Zahger D. Benefit of direct ambulance to coronary care unit admission of acute myocardial infarction patients undergoing primary percuta-

- neous intervention. *Int J Cardiol* 2007;119:355-8.
20. Nallamothu BK, Krumholz HM, Ko DT, LaBresh KA, Rathore S, Roe MT, Schwamm L. Development of systems of care for ST-elevation myocardial infarction patients: gaps, barriers, and implications. *Circulation* 2007;116:e68-e72.
21. Rathore SS, Curtis JP, Chen J, et al. Association of door-to-balloon time and mortality in patients admitted to 11hospital with ST elevation myocardial infarction: national cohort study. *Br Med J* 2009;338:b1807.
22. Kalla K, Christ G, Karnik R, Malzer R, et al. Implementation of guidelines improves the standard of care: the Viennese registry on reperfusion strategies in ST-elevation myocardial infarction (Vienna STEMI registry). *Circulation* 2006; 113:2398-2405.
23. Sabah I,Uğurlu MO, Suher M, et al. Koroner Kalp Hastalarında Tele-Heartner (Micro-ECG Recorder/Transmitter) ile Gecikme Sresinin Kısaltılması. *T Klin J Cardiol* 1991;4(3):153-5.
24. Henry TD, Sharkey SW, Burke MN, et al. A regional system to provide timely access to percutaneous coronary intervention for ST-elevation myocardial infarction. *Circulation* 2007;116:721-728.
25. Le May MR, So DY, Dionne R, et al. A citywide protocol for primary PCI in ST-segment elevation myocardial infarction. *N Engl J Med* 2008;358:231-240.
26. Steg G,James SK, Atar D, et al. ST- segment Ykselmeli Akut Miyokart Enfarkts ile Bařvuran Hastaların Tedavisine İlişkin ESC Kılavuzu. *T Kardiyol Dern Arř* 2013(Suppl 3).
-