

BÖLÜM 1

ELEKTROKARDİYOĞRAFI

Erkan ALPASLAN¹

1. TEMEL ELEKTROKARDİYOĞRAFI

Tanım: Elektrokardiyografi, kalp hücrelerinden çıkarak vücut yüzeyine ulaşan elektriksel aktivitenin kaydedilmesidir. Bu kayıt ile elde edilen grafiğe elektrokardiyogram (EKG) ve bu kayıtları oluşturan alete de elektrokardiyograf denir. Kanın pompalanması kalp kası hücrelerinin kontraksiyonuna bağlıdır ve bu kontraksiyon bahsi geçen elektriksel aktivitenin tetiklenmesiyle ortaya çıkar.

TARİHÇE

İlk elektrokardiyografi cihazını bir galvanometreden 1901 yılında geliştiren Hollandalı fizyolog Willem Einthoven bu keşfiyle 1924 yılında Nobel Tıp veya Fizyoloji Ödülü kazandı⁽¹⁾. Angina pectoris sırasındaki EKG değişiklikleri ilk kez 1909 yılında Nicolai ve Simmons tarafından tanımlanmış, 1924'te Woldemar Mobitz kalp blokları klasifikasyonunu (Mobitz tip I and tip II) yapmıştır. Göğüs elektrodlarının kullanımı ise 1932 yılında Charles Wolfarth ve Francis Wood tarafından yapılmıştır.

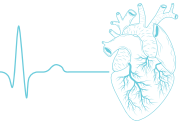
A) Doğal Pacemaker Hücreleri, Kalbin Elektrofizyolojisi (Depolarizasyon, Repolarizasyon)

Temel EKG prensiplerine geçmeden önce kalbin elektriksel özelliklerine genel olarak değinilecektir.

Kalbin esas görevi ritmik kasılmalarla pulmoner ve sistemik dolaşıma kanı göndermektir. Kasılmaların gerçekleşmesi için gerekli sinyaller elektriksel akımlara bağlıdır. Bu elektrikli akımlar kalbin kasılabilir kas hücreleri ve ritmik olarak tekrarlayan elektrikli uyarı oluşturma özelliğine sahip pacemaker hücrelerince üretilir.

Sinoatrial(SA) düğüm, özelleşmiş hücrelerin bir araya gelerek oluşturduğu otomatik ritmik elektrikli uyarı oluşturabilme özelliği olan kalbin ana pacemaker'idir. Vücudun değişen ihtiyaçlarına göre kalp hızının otomatik olarak düzenlenmesinde görev alır. Kalp atımının başlaması için gerekli sinyal normalde SA düğümde başlar. SA düğüm superior vena kava ile sağ atriumun kesişim bölgesinde atrial duvarda yer alır. Atrioventriküler (AV) düğüm sağ atrium tabanında interatrial septuma komşu subendokardiyal yerleşimlidir. SA düğümden çıkan uyarı önce sağ sonra sol atriuma yayılarak atriumların kontraksiyonu ile atriumlardaki kanın ventriküllere pompalanmasını sağlar. Elektrikli uyarı daha sonra AV düğümüne ulaşır. AV düğüm atrio-ventriküler iletimin geçiş noktasıdır. AV düğüm kendisine gelen uyarıyı yavaşlatarak atriumların ve ventriküllerin iki ayrı sinsityum şeklinde çalışmasını ve ventriküllerin kanla dolması için yeterli zamanı sağlar. AV kavşakta belirli süre bekletilen uyarı his demetine

¹ Uzm. Dr., İzmir Özel Gazi Hastanesi, Kardiyoloji Kliniği, erkan8721@gmail.com



U Dalgası

Her zaman görülmemekle birlikte T dalgasından küçük ve genellikle aynı yönelimde repolarizasyonun son komponentidir. V2,V3'de en belirgindir. Purkinje veya M hücreleri tarafından oluşturulmaktadır^(9,10,11).

QT İntervali

Ventiküllerin depolarizasyonu ve repolarizasyonunun toplam süresini ifade eder. QRS başlangıcından T dalgasının sonuna kadar olan süreyi yansıtır. Q veya q dalgası yoksa R dalgasının başlangıcı esas alınır. QT intervali yaş,cinsiyet ve kalp hızıyla değişkenlik gösterir. Aynı zamanda otonomik etkiler, sirkadyen ritm ve bazı elektrolitlerden de etkilenir. Kalp hızı ve QT intervali arasında ters orantı vardır. Bu nedenle derin bradikardi ve taşikardi durumlarında QT süresinin düzenlenmesi gerekir. Bu durum Düzeltilmiş QT İntervali (QTc) olarak bilinir ve en sık Bazett formülü kullanılır. Bazett formülü, QT süresinin RR süresinin kareköküne bölünmesiyle bulunur ($QTc = QT / \sqrt{RR}$). Düzeltilmiş QT intervalinin üst sınırı 0.44 sn'dir. QT intervaline U dalgasının dahil edilip edilmeme konusu tartışmalıdır.

E) Normal Varyantlar

T dalga negatifliği: Normalde T dalgaları doğumda tüm prekordiyal derivasyonlarda negatiftir. Zamanla pozitifleşirler ancak bazı bireylerde normal olarak negatif kalmaya devam edebilir. Genç siyahi atletlerde sıklıkla prekordiyal T negatifliğine rastlanabilir.

Erken repolarizasyon: Diğer ismi erkek paternidir. Birden fazla prekordiyal derivasyonlarda (özellikle V2,V3) 3 mm'ye kadar ST elevasyonu normal patern olarak kabul edilebilir. Toplumun %2-5'inde görülebilir. Yaşla birlikte prevalansı azalır⁽¹²⁾. Özellikle genç erişkinler ve atletlerde iyi huylu bir durum olduğu görülse de yakın zamanlı bazı çalışmalarda malign ventriküler aritmiler ve ani ölüm ile ilişkisi gösterilmesiyle konu tartışmalı bir hal almıştır^(13,14).

KAYNAKLAR

1. Cooper JK. Electrocardiography 100 years ago: origins, pioneers, and contributors. *N Eng J Med* 1986;315:461-464.
2. Olson CW, Warner RA, Wagner GS, Selvester RH. A dynamic three-dimensional display of ventricular excitation and the generation of the vector and electrocardiogram. *J Electrocardiol* 2001; 34(suppl):7-15.
3. Hoffman, Francis B, Cranefield PF. *Electropysiology of the Heart*. McGraw-Hill, Blakiston Division, 1960.
4. Page, Ernest. "The electrical potential difference across the cell membrane of heart muscle." *Circulation* 26.4 (1962): 582-595
5. Macfarlane PW, Lawrie TD, eds. *Comprehensive electrocardiology: theory and practice in health and disease*. New York: Pergamon Press, 1989.
6. Grant, Beckwith JR. *Grant's clinical electrocardiography: the spatial vector approach*. McGraw Hill, 1970.
7. Rosenbaum MB, Elizari MV, eds. *Frontiers of cardiac electrophysiology*. Boston: Martinus Nijhoff, 1983.
8. Yan GX, Lankipalli RS, Burke JF, et al. Ventricular, repolarization components on the electrocardiogram: cellular basis and clinical significance. *J Am Coll Cardiol* 2003;42:401-409.
9. Surawicz B. U wave: facts, hypotheses, misconceptions, and misnomers. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1998;9:1117-1128.
10. Zaleski RJ, Rydman RJ, Sloan EP, et al. Value of posterior and right ventricular leads in comparison to the standard 12-lead electrocardiogram in evaluation of ST-segment elevation in suspected acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1997;79:1579-1585.
11. Antzelevitch C, Shimizu W, Yan GX, et al. The M cell: its contribution to the ECG and to normal and abnormal electrical function of the heart. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1999;10:1124-1152.
12. Surawicz B, Parikh SR. Prevalence of male and female patterns of early ventricular repolarization in the normal ECG of males and females from childhood to old age. *J Am Coll Cardiol* 2002;40:1870-1876.
13. Rosso R, Kogan E, Belhassen B, et al: J-point elevation in survivors of primary ventricular fibrillation and matched control subjects. *J Am Coll Cardiol* 52:1231, 2008.
14. Haissaguerre M, Derval N, Sacher F, et al: Sudden cardiac death associated with early repolarization. *N Engl J Med* 358:2016, 2008.