

Bölüm 10

ELEKTROKARDİYOĞRAFI

Kamal ISGANDAROV¹

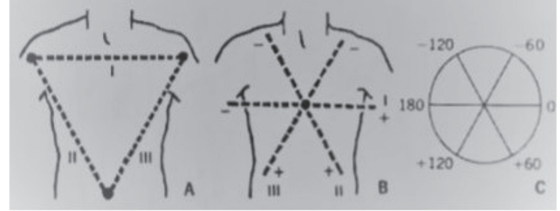
GİRİŞ: TEMEL KAVRAMLAR VE TANIMLAR

Depolarizasyon ve repolarizasyon sırasında kalp çevresinde oluşan elektriksel potansiyel farklarının zamana karşı çizdirilmesi yöntemine elektrokardiyografi, alınan sonuca elektrokardiyogram ve bu amaçla kullanılan galvanometreye ise elektrokardiyograf denir. Kalpte oluşan ve vücut yüzeyine iletilen elektriksel voltaj farklarının kaydedilmesi için vücudun belli bölgelerine yerleştirilen metal parçacıklara elektrot, bu elektrotların belli bir düzene uyularak elektrokardiyografa bağlanması derivasyonları oluşturur. Eğer bu derivasyonlar vücudun belirli iki noktası arasındaki voltaj farkını yansıtmak üzere düzenlenmiş ise bipolar, belirli tek bir noktadaki potansiyeli kaydediyorsa unipolar derivasyon olarak adlandırılır (1,2).

DERİVASYONLAR VE EKSENLERİ

Günlük pratik uygulamada kullanılan 12 adet EKG derivasyonu taraf ve göğüs derivasyonları olarak ikiye ayrılmaktadır. Taraf derivasyonları standart derivasyonlar olarak bilinen ve I, II, III diye isimlendirilen bipolar taraf derivasyonlarını ve aVR, aVL, aVF diye adlandırılan, unipolar taraf derivasyonlarını oluşturmak üzere ikiye ayrılır. Göğüs derivasyonları ise V1'den V6'ya kadar isimlendirilip prekordiyumun belirli yerlerinden voltaj kaydını alan unipolar göğüs derivasyonlardır. EKG cihazının negatif kutbuna bağlanmış elektrotun sağ kola, pozitif kutba bağlı elektrotun

ise sol kola bağlanması sonucunda derivasyon I elde edilir. Yine negatif elektrotun sağ kola, pozitif elektrotun sol bacağa bağlanması ile derivasyon II, negatif elektrotun sol kola, pozitif elektrotun sol bacağa bağlanmasıyla da derivasyon III elde edilir(2,3).

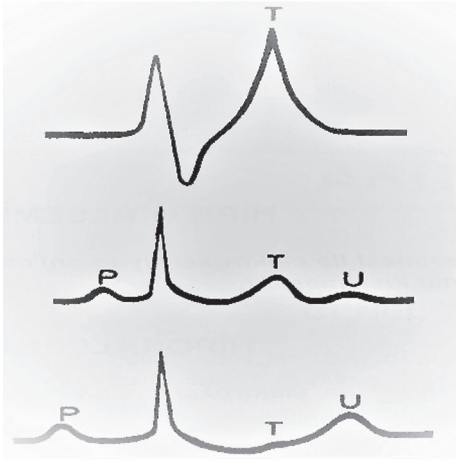


Şekil 1. Bipolar taraf derivasyon eksenleri

Unipolar taraf derivasyonlarının oluşturulması için EKG aygıtının negatif kutbuna sağ kol, sol kol ve sol bacağa yerleştirilen elektrotlardan elde edilen Wilson'nun santral terminali olarak bilinen ortak uç, pozitif kutba ise potansiyelini yazdırmak istediğimiz ekstremiteye yerleşik elektrot bağlanır. Wilson terminalinden elde edilen potansiyel Kirchhoff yasasına göre sıfır olacağından pozitif kutba bağlı araştırıcı elektrotun sırasıyla ekstremitelere yerleştirilmesiyle unipolar derivasyonlar elde edilir. Bu şekilde elde edilen potansiyeller küçük genlikli olduğundan Goldberger tarafından genlikleri 1,5 kat arttıran düzenleme gerçekleştirilmiştir. Bu düzenleme pozitif elektrotun bağlandığı ekstremitenin Wilson terminali ile ilişkisinin kesilmesi sonucunda elde edilmektedir. Yani anlaşılacağı üzere Goldberger tarafından önerilen ve bu gün

¹ Kardiyoloji Uzmanı, Özel Eskişehir Anadolu Hastanesi, kemalazeri@hotmail.com

ritmine dönmesi ve delta dalgasının kaybolduğu izlenir. Sonuç olarak bu evrede atriyum dokusunda iletim yavaşlaması ile P dalgası süresi uzar amplitüdü düşer, yine ventrikülde ileti gecikmesi QRS' i uzatır. $K > 7,5$ mEq/L olduğunda ise sinüs nodundan çıkan uyarı atriyumu uyaramaz ve internodal yollar ile AV noda ulaşır. Bu da P dalgasız geniş QRS'li ritm olarak görülür(19). $K > 10$ mEq/L olduğunda ise artık sinüs nodu uyarı üretemez geniş QRS T ile iç-içe geçerek "sine dalgası"nı oluşturur. En sonda ise kalp depolarize olamayacak hale gelir ve asistol oluşur (Şekil 22).



Şekil 22. İlk sırada hiperkalemi, orta sırada normal, alt sırada hipokalemi örneği.

Hipopotasemi

Hücre dışında potasyumun azalması dinlenme potansiyelinin daha da negatif, yani hiperpolarize olmasına neden olur. Repolarizasyon sırasında potasyum iyonu membran dışındaki voltaj bağımlı kanallara bağlanamadığından repolarizasyon uzar ve sonuçta QT uzar, ST deprese olur, T silikleşir, U dalgası daha belirgin hale gelir (Şekil 22).

Hiperkalsemi ve hipokalsemi

Normal aksiyon potansiyelinin plato fazında Ca kanalı kapandıktan sonra hızlı K çıkışı ile repolarizasyon tamamlanır. Bilindiği üzere Ca kanalının kapanmasını intraselüler Ca iyonu sağlar. Hücre dışında Ca fazlalığı hücre içine kısa zamanda daha çok Ca girmesine neden olur. Neticede hiperkalsemi QT'yi kısaltır, hipokalsemi ise QT'yi uzatır.

Hipermagnezemi ve hipomagnezemi

Ciddi hipermagnezemi atrioventriküler ve intraventriküler blokler oluşturur. Hatta bu blokler bazen tam bloğa ve bazen de kardiyak arreste neden olabilmektedir. Hipomagnezemi çoğunlukla hipokalsemi ve hipopotasemi eşliğinde görülür. Dolayısıyla eşlik ettiği elektrolit bozukluklarının EKG bulgusu görülür.

SONUÇ

Gelişmiş laboratuvar tekniklere rağmen elektrokardiyografi kardiyoloji pratiğinde en pratik, tekrarlanabilir, düşük maliyetli ve değerli bilgiler sunan yöntemdir.

Anahtar Kelimeler: Elektrokardiyografi, aritmi, elektrolit imbalansı

KAYNAKÇA

1. ACARTÜRK, E. (2001). *Pratik elektrokardiyografi*. (Dördüncü baskı) İstanbul: Yelken Basım Yayın Sanayi ve Ticaret Ltd. Şti.
2. UÇAK, D. (2010). *Elektrokardiyografi*. (Sekizinci baskı). İstanbul: Nobel Matbaacılık.
3. CSAPO, G. (1984). *Konventionelle und Intracardiale Elektrokardiographie*. Almanya: CIBA-GEIGY GmbH
4. ARBEIT, SR., RUBİN, IL., GROSS, H. (1960). *Differential diagnosis of the Electrocardiogram*. Philadelphia: F.A. Davis Company.
5. Childers R: Atrial repolarization: its impact on electrocardiography. *J Electrocardiol*.44:635 2011 PMID: 22018483.
6. Beckwith JR. *Grant's Clinical Electrocardiography*. New York: McGraw-Hill; 1970:50.
7. Madias JE: Low voltage QRS and its causes. *J Electrocardiol*. 41: 498 2008 PMID:18804788
8. Antzelevitch C, Yan G-X: J wave syndromes. *Heart Rhythm*. 7:549 2010 PMID: 20153265.
9. Rautaharju PM, Surawicz B, Gettes LS, et al.: Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Part IV: The ST segment, T and U waves. *J Am Coll Cardiol*. 53:982 2009 PMID:19281931.
10. Ritsema van Eck HJ, Kors JA, van Herpen G. The U wave in the electrocardiogram: a solution for a 100-year-old riddle. *Cardiovasc Res* 2005;67:256-262.
11. Hodges M, Salerno D, Erlie D (1983) Bazett's QT correction reviewed. Evidence that a linear QT correction for heart is better. *J Am Coll Cardiol* 1:694
12. Rautaharju PM, Surawicz B, Gettes LS, et al.: Recommendations for the standardization and interpretation of the electrocardiogram. Part IV: The ST segment, T and U waves. *J Am Coll Cardiol*. 53:982 2009 PMID: 19281931
13. Bayes de Luna A, Platinov B, Cosio FG, et al.: Interatrial blocks. A separate entity from left atrial enlargement. *J Electrocardiol*. 45:445 2012 PMID:22920783

14. BRANDENBURG, RO., FUSTER, V., GIULIANI, ER., Mc GOON., DC. (1987). *Cardiology: Fundamentals and Practice*. Chicago: Year Book Medical Publishers.
15. BRAUNWALD, E.(2015). *Heart Disease*. (Tenth edition). Philadelphia: Elsevier Saunders Company.
16. Tierala I, Nikus KC, Sclarovsky S, et al.: Predicting the culprit artery in acute ST-elevation myocardial infarction and introducing a new algorithm to predict infarct-related artery in inferior ST-elevation myocardial infarction: Correlation with coronary anatomy in the HAAMU Trial. *J Electrocardiol*. 42:120 2009 PMID: 19167011
17. Sgarbossa EB1, Pinski SL, Barbagelata A, Underwood DA, Gates KB, Topol EJ, Califf RM, Wagner GS. Electrocardiographic diagnosis of evolving acute myocardial infarction in the presence of left bundle-branch block. Investigators. *N Engl J Med*. 1996 Feb 22;334(8):481-7.
18. Cai Q, Mehta N, Sgarbossa EB, Pinski SL, Wagner GS, Califf RM, Barbagelata A. The left bundle-branch block puzzle in the 2013 ST-elevation myocardial infarction guideline: From falsely declaring emergency to denying reperfusion in a high-risk population. Are the Sgarbossa Criteria ready for prime time? *Am Heart J*. 2013 Sep; doi: 10.1016/j.ahj.2013.03.032.
19. SHAMROTH, L. (1979) *Diagnostic Pointers in Clinical Electrocardiology*. Maryland: The Charles Press Publisher.