

AKUT KORONER SENDROM EKG'Sİ

Dr. Fehmi MERCANOĞLU

İstanbul Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul

Kardiyovasküler hastalıkların teşhisinde birçok inceleme yöntemi geliştirilmiştir. Bununla birlikte elektrokardiyografi (EKG)'nin akut koroner sendrom ve aritmiler gibi hastalık gruplarındaki değeri azalmamıştır. Özellikle akut koroner sendromda EKG sadece teşhis için değil, yanısıra tedavinin yönlendirilmesi için de birinci derecede önem taşımaktadır.

Akut koroner sendromda EKG: Temel prensipler

Akut koroner sendromlardan, ST yükselmesiz miyokard infarktüsü ("non-ST elevation myocardial infarction"; NSTEMI) ile kararsız angina pektorisin fizyopatolojik ve klinik özellikleri kadar EKG bulguları (ST çökmesi ve/veya T dalga değişiklikleri) da birbirine benzer. Miyokardiyal nekroz göstergeleri olmaksızın bu iki tabloyu sadece EKG bulgularına bakarak birbirinden ayırmak genellikle mümkün değildir. Diğer yandan, genellikle koroner arterin tam tıkanması ve ilgili miyokard segmentini bir nekroza götürecek kadar şiddetli bir iskemi tablosu ile ortaya çıkan ST yükselmeli miyokard infarktüsü ("ST elevation myocardial infarction"; STEMI)'nin EKG bulguları ise tamamen farklıdır ve acilen (perkütan veya trombolitik yolla) revaskülarizasyon tedavisini telkin eder. Oysa ilk iki klinik tabloda trombolitik tedavi endike olmadığı gibi zararlı da olabilmektedir. Dolayısıyla, EKG bulguları tedavinin tayininde de belirleyici rol oynamaktadır.

EKG, akut koroner sendromun farklı fizyopatolojik evrelerini yansıtan iskemi, lezyon ve nekrozu –küçük bir zaman farkıyla– aynı anda yansıtmakta son derecede duyarlıdır. Bununla birlikte, EKG'nin uygun zamanda alınmış olması gerekir. Miyokard infarktüsü (Mİ) gelişmiş bir hastada EKG normal bulunabileceği gibi, benzer şekilde EKG'nin normal olması yüksek derecede Mİ tehdidinin olduğu bir kararsız angina pektoris ihtimalini ortadan kaldırmaz. Bu özellik, akut koroner sendromda seri EKG takibinin önemini vurgulamaktadır.

Akut koroner sendromun EKG tanısıyla ilgili diğer bir husus acil birimde EKG çekilecek hastaların belirlenmesidir. Akut Mİ'lerin %20-30'unun ağrısız veya atipik klinik tablolarla acil birime müracaat ettikleri bilinmektedir. Benzer bir durum kararsız angina pektorisli hastalar için de söz konusudur. Bir çalışmada koroner arter hastalığının %30 oranda angina semptomuyla ortaya çıktığı ancak bu hastaların üçte ikisinin

anginalarının atipik nitelikte olduğu bildirilmiştir. Dolayısıyla, acil birimde sadece tipik anginalı veya akut koroner sendrom olması muhtemel hastaların değil, yanı sıra atipik klinik tablolarla (epigastrik ağrı, presenkop, senkop, bulantı, kusma, konjestif kalp yetersizliği semptomları vs) veya angina eşdeğeri semptomlarla (göğüste sıkıntı hissi, tıkanma hissi, nefes darlığı vs) müracaat eden hastaların da EKG'lerini çekmek gereklidir. Bu hastalardan müşahade altında kalmaları gerekenlerin ise seri EKG takipleri yapılmalıdır.

ST yükselmeli miyokard infarktüsünde EKG

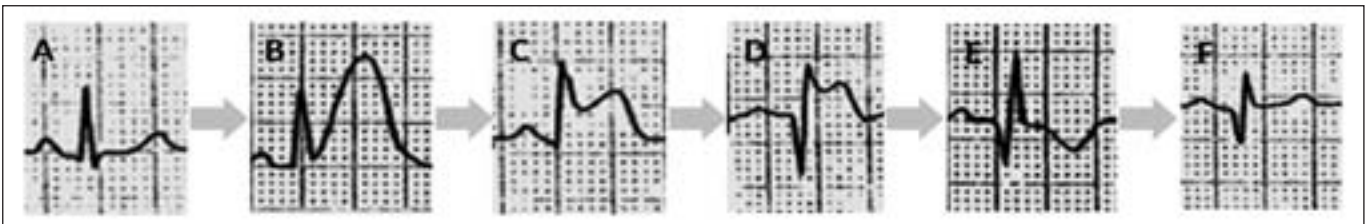
Küçümsenmeyecek oranda (%5 civarı) hasta genellikle EKG'nin yanlış değerlendirilmesi sonucu –akut miyokard infarktüsü (AMİ) geçirdikleri halde– acil birimden evlerine gönderilmektedir. Bu duruma genellikle sol dal bloku EKG'si, normal veya müphem EKG bulguları, hastanın atipik klinik tablosu yol açmaktadır. İlgili çalışmalar, daha sonra nekroz göstergeleri ile AMİ teşhisi kesin olarak konulan hastaların %6 ila %8'inin normal EKG ile müracaat ettiklerini, % 22 ila %35'inin EKG'lerinde ise non-spesifik bulguların olduğunu göstermiştir. Dolayısıyla, normal bir EKG'nin akut koroner sendromu dışlamadığı unutulmamalı, hastanın klinik belirti ve bulguları ile hastada AMİ ihtimali göz önünde bulundurularak gerekirse seri EKG takibi yapılmalıdır.

Akut miyokard infarktüsü ile ilgili teşhis ve tedavi kılavuzları STEMI'de EKG ile ilgili aşağıdaki tavsiyelerde bulunmaktadır:

- Angina, angina eşdeğeri veya AMİ'nü düşündüren diğer bulguları bulunan hastaların acile müracaat ettikten sonraki 10 dk içinde EKG'leri çekilmeli ve yorumlanmalıdır
- İlk EKG normal veya non-diyagnostik ise, ancak hastanın semptomları devam ediyorsa veya STEMI ile ilgili klinik şüphe fazla ise 5-10 dakikada bir EKG alınmalı veya devamlı ST segment monitörizasyonu uygulanmalıdır.
- İnferior Mİ geçiren hastalarda sağ prekordiyal derivasyonlar –muhtemel bir sağ ventrikül Mİ'nü belirlemek için– çekilmelidir.

Hiperakut T dalgası

ST yükselmeli miyokard infarktüsünde en erken bulgu hiperakut T dalgalarıdır (şekil 1). Hiperakut T dalgaları koroner



Şekil 1. STEMI evölüsyonu. A: Normal QRS kompleksi. B: Koroner arterin tıkanmasından sonraki birkaç dakika içinde gelişen hiperakut T dalgaları genellikle ilk 30 dakikada görülür. C: ST segment yüksekliği hiperakut T dalgaları ile birlikte veya ondan hemen sonra (dakikalar) ortaya çıkar, 12 saat içinde stabilize olur, genellikle sonraki 72 saat içinde rezolüsyona uğrar. D: Q dalgaları 1 saat sonra oluşmaya başlar ve evölüsyonunu 8-12 saat sonra tamamlar. E: T dalga negatifliği ile birlikte ST yüksekliği 2 ila 5 gün kadar bir zaman diliminde görülebilir. F: T dalgasının tekrar pozitif hale gelmesi haftalar veya aylar alabilir.

oklüzyonunun oluşmasından itibaren dakikalar içinde gelişir. EKG'de sadece hiperakut T dalgaları mevcutsa hastanın oklüzyonun ilk 30 dakikası içinde olduğu tahmin edilebilir ve bu evrede henüz nekroz gelişmemiştir. Koroner arterdeki tıkanmanın devamı halinde ST yükselmesi ile STEMI evolüsyonu devam eder; koroner akım (spontan veya tedavi ile) tekrar sağlandığı takdirde hiperakut T dalgaları kaybolur. Kısa ve geçici bir bulgu olduğu için hiperakut T dalgaları STEMI seyrinde (erken dönemde EKG çekilemezse) genellikle atlanır.

ST segment yüksekliği

ST segment yüksekliği, hiperakut T dalgalarını takip eden fakat klinikte genellikle ilk EKG bulgusu olarak görülen değişiktir. ST segment yüksekliğinin tayininde referans segment olarak TP segmenti alınmamalı; ST yüksekliği PR segmentine göre ifade edilmelidir (PR segmenti-J noktası). STEMI teşhisi için ST yüksekliğinin yeni (veya yeni olduğunun farzedilmesi), birbirine komşu iki veya daha derivasyonda gerçekleşmesi, V1, V2 ve V3 derivasyonlarında en az 2 mm veya daha fazla ($\geq 0,2$ mV), diğer derivasyonlarda en az 1 mm veya daha fazla ($\geq 0,1$ mV) olması gerekmektedir. Ancak üzerinde mutabakat sağlanan bu kriterlerin istisnaları mevcuttur. Özellikle QRS kompleksi düşük amplitüdlü hastalarda, ilgili kriterlerden daha az ST yükselmesi ile AMİ gelişimi mümkündür; diğer taraftan AMİ geçirmeyen sağlıklı bir kişinin EKG'sinde erken repolarizasyona bağlı olarak bu kriterlerden daha fazla ST segment yükselmesi bulunabilir. Dolayısıyla, bu ve diğer EKG kriterleri klinik tablo ile birlikte değerlendirilmelidir. ST segment yüksekliği inferior Mİ'li hastaların tamamına yakınında, anterior Mİ'li hastaların %40'ında 2 hafta içinde tamamen izoelektrik hatta iner. ST yüksekliğinin sebat etmesi ciddi duvar hareket bozukluğuna delalet eder; bu hastaların %60'ında ventrikül anevrizması gelişir.

ST segment yüksekliği vakaların çoğunda başlangıçta yukarıya doğru konkav şekildedir; daha sonra düz ve yukarıya doğru konveks hale gelir. Konkav ST yükselmesi erken repolarizasyon ve ST segment yüksekliğine yol açan diğer durumlarla karışabilir. Konveks ST yükselmesi ise STEMI'ya daha spesifiktir ve kötü prognozu gösterir. STEMI dışında ST segment yüksekliğinin görüldüğü pek çok klinik tablo mevcuttur (Tablo 2). Ayırıcı tanıda hiperakut T dalgaları, miyokard infarktüsünün dinamik EKG değişikliği, resiprokal değişiklikler ve diğer klinik özellikler dikkate alınmalıdır.

Q dalgası

Normal Q dalgası septal depolarizasyonu yansıtan dar ve ince bir dalga olarak (D1, aVL, V5-6) görülür. Patolojik Q dalgası her derivasyona göre farklı ifade edilir; V2-3 deki herhangi bir Q dalgası patolojiktir, V4'de 1 mm'den derin veya

en az 0,02 sn (veya V5 Q'sundan geniş) Q dalgası anormaldir. DIII derivasyonunda 0,04 sn veya daha geniş, amplitüdü R dalgasının $\frac{1}{4}$ 'ünden büyük (amplitüd kriteri daha zayıftır), aVL derivasyonunda 0,04 sn'den geniş veya amplitüdü QRS amplitüdünün %50'sinden fazla Q dalgaları patolojik kabul edilir. Diğer derivasyonlarda (aVR ve V1 hariç) 0,03 sn veya daha geniş Q dalgası patolojiktir. Sağlıklı insanlarda normalin bir varyantı olarak DIII, aVR ve V1'de geniş ve derin Q dalgaları görülebilir. Kötü R progresyonu (V1'den V6'ya r dalgasının normal şekilde artmaması ve düşük amplitüdlü olması), R amplitüdünün düşük olması, "reverse R dalga progresyonu" (prekordiyallerde R amplitüdünün artması ve azalması) ve V1-2 de yüksek R dalgası (posterior MI) Q dalgasının eşdeğerleri olarak kabul edilir. Q dalgası ve eşdeğerlerinin ayırıcı tanısı tablo 2'de verilmiştir.

Q dalgasının gelişimi transmural nekrozdan ziyade geniş bir alanın tutulumunu gösterir. Q dalgası ile ilgili diğer bir yanlış kanaat; Q dalgasının geri dönüşümsüz nekrozu yansıttığı, dolayısıyla reperfüzyon tedavisinden faydalanmanın artık mümkün olmadığı inancıdır. Q dalgası oluşuktan sonraki ilk saatlerde (özellikle QS değil de QR'ın varlığında) gerçekleştirilen reperfüzyon tedavisiyle hastaların yarısında sağ prekordiyal derivasyonlardaki Q dalgalarının kaybolduğu bildirilmiştir. Dolayısıyla, AMİ evolüsyonu sırasında EKG'lerinde QR gelişen hastalar da reperfüzyon tedavisinden belirgin fayda görebilir.

ST yükselmesiz miyokard infarktüsü ve kararsız angina pectorisde EKG

Kararsız angina pectoris ve NSTEMI'de başlıca EKG bulguları ST segment çökmesi ve/veya T dalga negatifliğidir. İskemiye bağlı ST segment çökmesi primer ST değişikliğidir ve resiprokal değişiklikler, posterior STEMI, dal blokları, ventrikül hipertrofileri gibi sekonder veya indirekt ST değişikliklerinden ayrılmalıdır. Akut koroner sendrom ile ilişkili ST çökmesi genellikle düz veya aşağıya doğru ("down-sloping"); dinamik nitelikte ve değişken özelliktedir (şekil 2). İki veya daha fazla birbirine komşu derivasyonda 1 mm veya daha fazla ST çökmesi -diğer değişkenlerden bağımsız olarak- mortalite artışını gösteren bir bulgudur. ST çökmesinin 2 mm veya daha olması NSTEMI ihtimalini artırır.

T dalgası aVR'da negatif, III, aVR, aVF ve V1'de pozitif veya negatif, diğer derivasyonlarda pozitif'dir. V2'de (özellikle gençlerde "juvenil patern") T dalgası normal olarak negatif olabilir. T dalga bifazikliği veya negatifliği bir çok durumda görülebilir (sekonder T değişikliği). Sekonder T negatifliği genellikle sabit bir bulgudur. İskemi veya Mİ zeminindeki T dalga değişiklikleri ise genellikle dinamik ve değişkendir. STEMI evolüsyonu sırasında ortaya çıkan T negatifliği QS zemininde gelişmiş ise

Tablo 1. ST segment yüksekliğinin ayırıcı tanısı

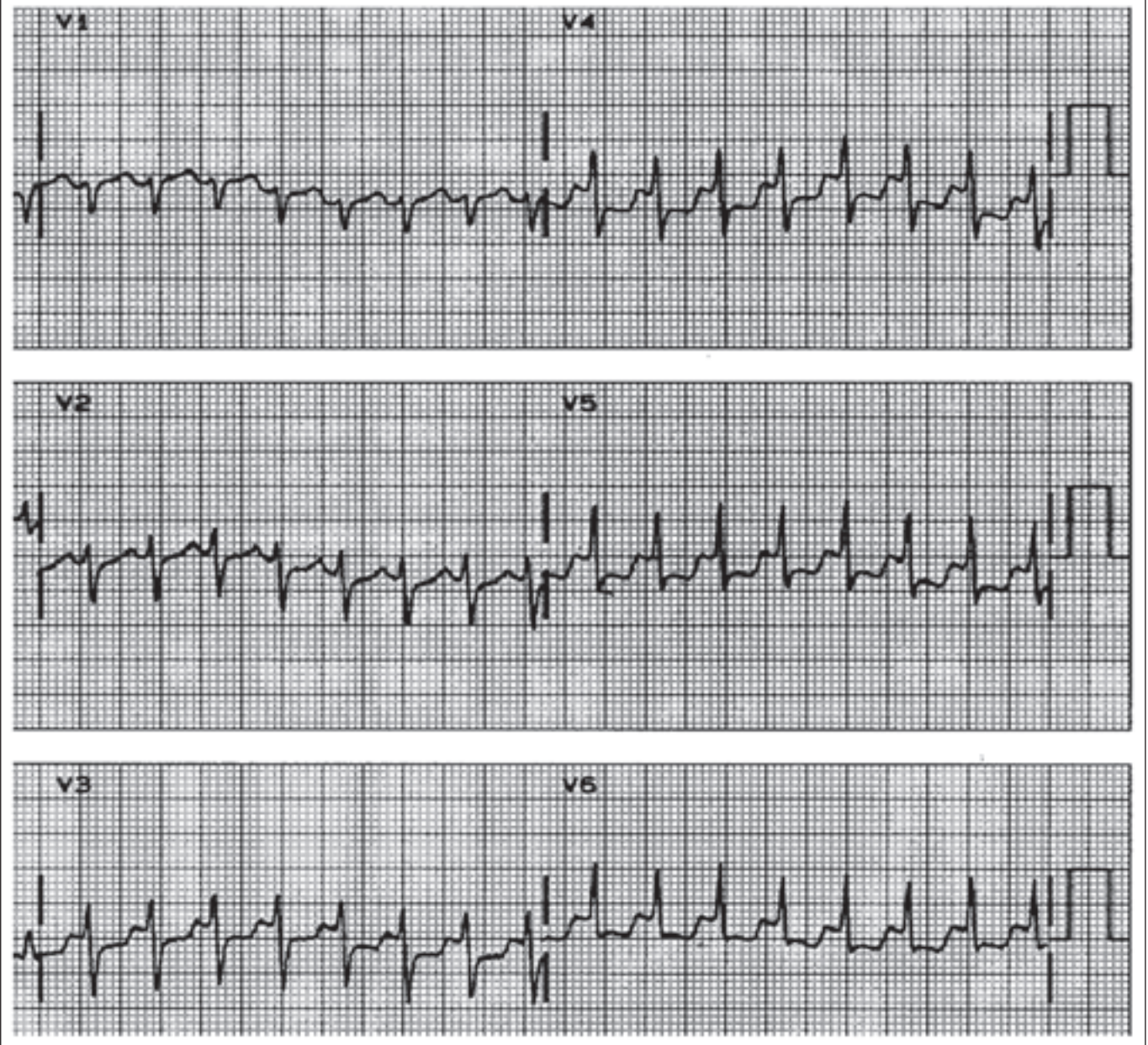
- Akut miyokard infarktüsü
- Erken repolarizasyon
- Sol dal bloku
- Ventrikül anevrizması
- Perikardit
- Brugada sendromu
- Sağ prekordiyal derivasyonlarda "high take-off"
- Sol ventrikül hipertrofisi
- Prinzmetal angina pectoris
- Akut serebrovasküler olay

Tablo 2. Q ve/veya "zayıf R progresyonu"nun ayırıcı tanısı

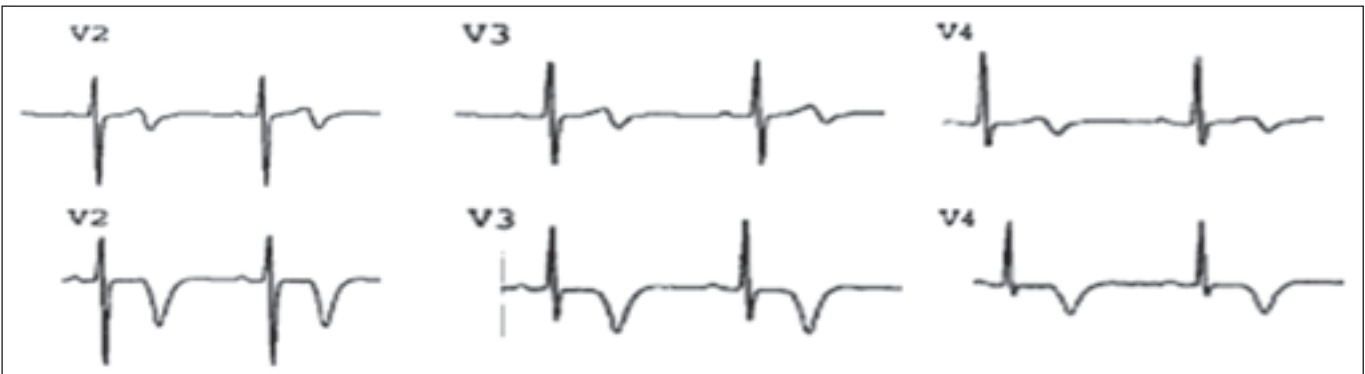
- Septal Q dalgaları (normal değişiklik)
- Fizyolojik / pozisyonel faktörler (DIII'de Q dalgası)
- Sol dal bloku
- Sol ventrikül hipertrofisi (zayıf R progresyonu)
- Sağ ventrikül hipertrofisi
- Kronik obstrüktif akciğer hastalığı
- Hipertrofik kardiyomiopati
- Dilate/restriktif kardiyomiopati
- Miyokardit
- Wolff-Parkinson-White Sendromu
- Dekstrokardi
- Pnömotoraks

nisbeten düşük amplitüdlüdür (<3 mm) ve uzamış koroner arter oklüzyonunu (dolayısıyla tamamlanmış ve reperfüzyon için geç infarkt dönemini) yansıtır. STEMI'de reperfüzyonun sağlanması ile terminal kısmı negatif olan bifazik T dalgaları oluşur (Wellens patern A) ve zamanla simetrik, derin (>3 mm), negatif T dalgalarına (Wellens patern B) dönüşür. Wellens T

negatifliklerinde R dalgası korunmuştur; sözkonusu T morfolojileri STEMI'de görülebildiği gibi NSTEMI'de de ortaya çıkabilir. T dalga değişikliklerinin sebat etmesi hemen daima bir miktar miyokard nekroz göstergesinin yükselmesi ile birliktedir. Wellens T dalga değişiklikleri LAD arterdeki ciddi darlığı yansıtan derivasyonlar (V2-4) için tarif edilmiştir (şekil 3).



Şekil 2. V4-6 derivasyonlarında düz ve aşağıya doğru 2 mmST çökmesi



Şekil 3. Üst sırada Wellens A tipi değişiklikler, alt sırada ise Wellens B tipi değişiklikler görülmektedir. QT süresinin 425 msan'den fazla olması, söz konusu T dalga değişikliklerini selim değişikliklerden ayırdedilmesine yardım eder.

Bir aydan daha yeni bir dönemde T negatifliği gelişmiş ise, koroner arterin tekrar tıkanmasıyla ST yükselmesi ile birlikte T dalgası da pozitifleşebilir (psödonormalizasyon).

Akut koroner sendromun seyri sırasında alınan EKG örnekleri sadece teşhis için değil, yanısıra klinik tablosun evrenlenmesi, prognozun öngörülmesi ve tedavinin belirlenmesi için de önem taşımaktadır. EKG'nin uygun zamanda alınması, seri EKG takibi ve devamlı ST monitörizasyonu, akut koroner sendromda EKG'nin diyagnostik gücünü belirgin olarak artırır. Bununla birlikte, her inceleme yönteminde olduğu gibi EKG'nin de yanlış pozitif ve negatif sonuçları olduğu unutulmamalı, EKG bulguları klinik tablo ve ihtimaliyet oranları ile birlikte değerlendirilmelidir.

Kaynaklar

1. Mirvis DM, Goldberger AL. Electrocardiography In Braunwald's Heart Disease. Eds: Libby P, Bonow RO, Mann DL, Zipes DP, Braunwald E. Saunders Elsevier, 8th edition, 2007, pp:149-190
2. Smith SW, Whitwam W. Acute Coronary Syndromes. ECG in Emergency Medicine. Emerg Med Clin N Am 24; 53-89; 2006.
3. Lee TH, Rouan GW, Weisberg MC, et al. Clinical characteristics and natural history of patients with acute myocardial infarction sent home from the emergency room. Am J Cardiol 1987;60:219-24.
4. Chou TC, Knilans TK. Electrocardiography in clinical practice. Philadelphia: WB Saunders Co.; 1996.
5. Antman EM, Anbe DT, Armstrong PW, Bates ER, Green LA, Hand M, Hochman JS, Krumholz HM, Kushner FG, Lamas GA, Mullany CJ, Ornato JP, Pearle DL, Sloan MA, Smith SC Jr. 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). 2004. Available at www.acc.org/clinical/guidelines/stemi/index.pdf.
6. Mills RM, Young E, Gorlin R, et al. Natural history of S-T segment elevation after acute myocardial infarction. Am J Cardiol 1975;35:609-14.
7. de Zwaan C, Bar FW, Janssen JHA, et al. Angiographic and clinical characteristics of patients with unstable angina showing an ECG pattern indicating critical narrowing of the proximal LAD coronary artery. Am Heart J 1989;117:657-65.
8. de Zwaan C, Bar FW, Wellens HJJ. Characteristic electrocardiographic pattern indicating a critical stenosis high in left anterior descending coronary artery in patients admitted because of impending myocardial infarction. Am Heart J 1982;103:730-6.