

Koronar Arter Hastalıklarında EKG Değişiklikleri

Neşet AYTAN*

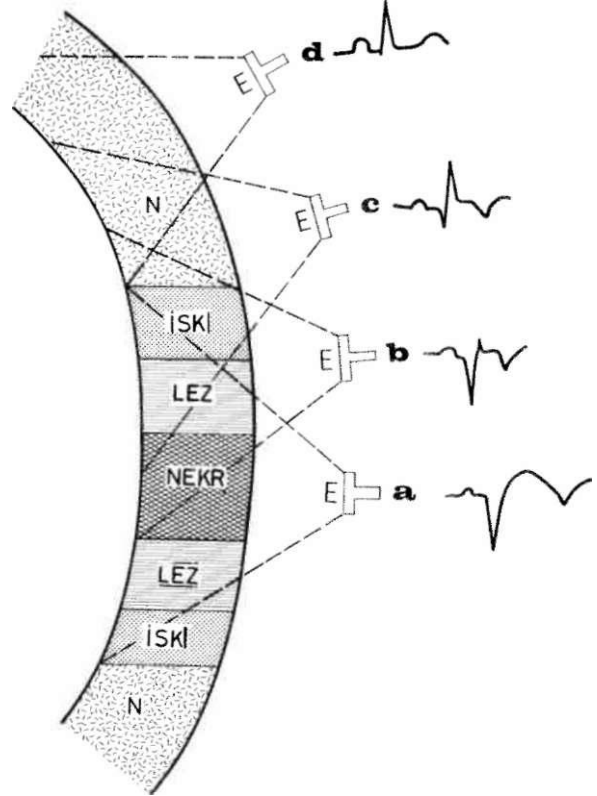
Koronar kalp hastalığının tanımlanmasında Elektrokardiyogramın önemli bir yeri vardır. Bununla beraber, tipik koroner hastalıklarında % 10-15 nisbetinde Ekg normal olabilmekte, bazan da kalp hastalığı olmadan da koroner hastalıklarındakine benzeyen Ekg değişiklikleri ortaya çıkabilmektedir. Bu sebeple koroner kalp hastalığı tanısında sadece Ekg'ye bağlı kalmamak, klinik ve diğer belirti ve bulguları da dikkate almak gerekmektedir.

Miyokarda koroner arterler tarafından taşınan kanın, dolayısıyla oksijenin, yeterli olmadığı durumlarda, yetersizliğin şiddet ve süresine göre Ekg'de miyokard iskemisi, miyokard lezyonu ve miyokard nekrozuna (infarktüsüne) ait değişiklikler ortaya çıkmaktadır (Şekil-1). Miyokard iskemisi ve lezyonu geri dönebilen olaylardır. Miyokard iskemisi en hafif belirtidir ve T dalgasının yön değiştirmesi (pozitif ise negatifleşmesi) şeklinde kendini gösterir. Miyokard lezyonu iskemisi ile infarktüs arasındaki devredir, kendini ST segment değişikliği ile gösterir. Lezyon bölgesindeki hücreler ya nekroza ilerleyerek infarktüse katılır veya hadise gerileyerek iskemiyeye veya normale katılırlar. Böylece kısa bir süre sonra Ekg'de ST değişikliği ortadan kalkar. Miyokard infarktüsü koroner yetmezliğinin en fazla olduğu ve miyokarda husule gelen nekroz ve bunu takibeden fibrozis nedeniyle kalıcı QRS değişikliklerinin husule geldiği bir haldir. S T değişikliği genelde 34 gün veya en çok 1-2 haftada (Anevrizmaya gidiş olmamak şartıyla), T dalgası değişiklikleri ise aylar veya seneler sonra normale dönerler. Bazı vakalarda ise devam eder. QRS değişikliği (Q dalgası) seneler sonra bilhassa inferior duvar infarktüslerinde ortadan kalkabilir, trase tamamen normale dönebilir. Akut miyokard infarktüsünde başlangıçta infarktüs, lezyon ve iskemisi belirtileri hepsi birarada bulunur.

Koronar yetmezliğinin en çok görülen sebebi koroner arter hastalıkları olmakla beraber, daha önce klinik belirtisi olmayan koroner hastalarında ağır,

bilhassa akut anemilerde **02** taşıma yetersizliğinden, Aort kapak hastalıklarında, mitral darlığında, kronik akciğer hastalıklarında debi düşüklüğünden, polisitemide viskozite artmasından, süratli taşikardilerde, hipoglisemide ve miyokarda yeterli oksijen gidemeyen veya metabolizmanın arttığı (hipertiroidi) diğer bazı klinik durumlarda Ekg'de iskemisi, lezyon, hatta nadir de olsa infarktüs belirtileri ortaya çıkabilir.

Geçici iskemisi ve lezyon bulgularının klinikte kar-



Şekil-1. Miyokard nekroz, lezyon ve iskemisinin değişik elektrodlardan EKG'ye yansımaları

•Hacettepe üniversitesi Tıp Fakültesi Kardiyoloji Bilim Dalı Öğretim Oyesi

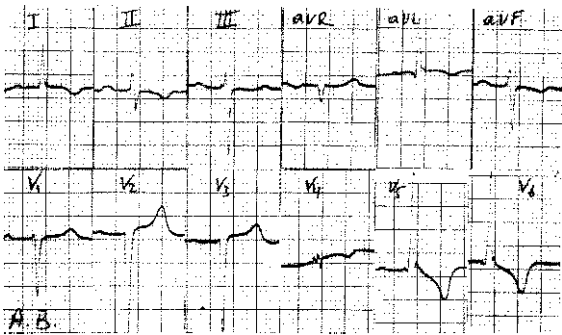
şılığı stabil ve stabil olmayan "Angine pectoris"tir. Vakaların çoğunda (% 75 kadar) nöbet dışında Ekg normal sınırlardadır. Bu gibi durumlarda yüklenme testleri (efor testleri) Ekg bulgularının ortaya çıkmasına yardımcı olur. Radyoaktif miyokard çalışmaları, koroner arteriografi de teşhiste yararlıdır.

Miyokard İskemisi

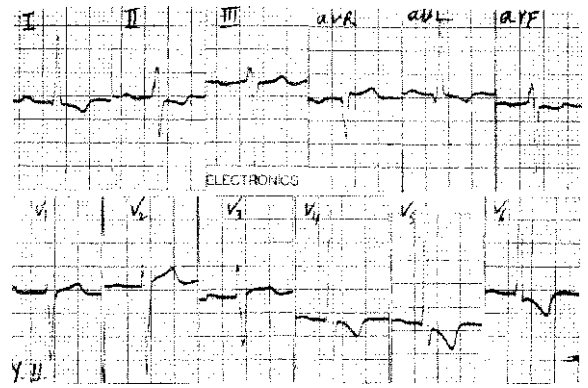
Elektrokardiyogramda kendini T değişikliği şeklinde gösterir. Fizyolojik özellikleri dolayısıyla subendokardiyumda iskemik değişiklikler subepikardiyuma göre daha kolay husule gelir ve daha belirgindir. Subendokardiyal iske mi QT mesafesini uzatır, T dalgasının amplitüdünü artırır, daha uzun ve daha yüksek bir T dalgası husule gelir. Böylece hiperpotasemidekine ve Quinidin etkisindekine benzer bir tablo ortaya çıkarır. Subepikardiyal veya transmural iske mi derin ve simetrik surette negatifleşmiş T dalgaları husule getirir. Bu şekildeki primer T dalgası değişiklikleri daha az derin olan ve simetrik olmayan ventrikül hipertrofisi ve dal bloklarında görülen sekonder T dalgası değişikliklerinden kolayca ayırdedilebilir (Şekil: 2 ve 3). İskemik primer T değişiklikleri mevcut sekonder değişikliklerin yerini alarak dal blokları ve hipertrofi mevcudiyetinde de koroner iskemisi tanısını koydurur.

Miyokard iskemisi tanısı post ekstrasistolik T dalgası değişikliği ile de konabilir. Bu genellikle ventriküler bir ektopik atımdan sonraki sinüs atımının T dalgasının negatifleşmesi şeklinde ortaya çıkar. Buna "fakir adamın egzersiz testi" de denmiştir. Pozitifken ektopik: atımdan sonra negatifleşmiş bir "U" dalgasının da aynı şekilde iskemiy e delâlet edeceği ileri sürülmüştür.

Daha önceki bir miyokard infarktüsü nedeniyle uzun süre negatif kalmış T dalgalarının çok kısa bir zamanda, meselâ 1-2 günde pozitifleşmesi (yön değiş-tirmesi) de iske mi belirtisi olarak kabul edilir.



Şekil-2. EKG'de iske mi görünümü. Simeirik ve S-T seçmen-lini aşağıya çekmeyen primer iskemik T negatiilica



Şekil-3. Simetrik olmayan ve S-T segmentini de aşağıya çeken, sol ventrikül hipertrofisi ve sistolik yüklenmesine bağlı sekonder T negatiflik:

Miyokard Lezyonu

İskemide olduğu gibi burada da subendokardiyal ve subepikardiyal lezyon farklı sonuçlar doğurur. Subendokardiyal lezyon ST çökmesine, subepikardiyal veya subepikardiyalele birlikte subendokardiyal lezyon ST yükselmesine sebep olur. Lezyon belirtileri ya akut miyokard infarktüsüne eşlik eder, ya da koroner yetmezliği süresince vardır, bu ortadan kalkanca da çok defa kaybolur. Egzersiz veya diğer provokasyonlarla husule getirilebilir, önemli derecelerdeki lezyonlarda karşıt yöndeki elektrodarda resiprok ST segment değişikliği husule gelir. İstirahatte veya eforla ST segment çökmelerinin anlamlı kabul edilebilmesi için segmentin horizontal veya yükseliri tarzda ve 0.06 - 0.08 sn. süresince çökmüş olması gerekir. Sadece "J" noktası çökmeleri genellikle aldatıcıdır (Şekil-4 ve 11).

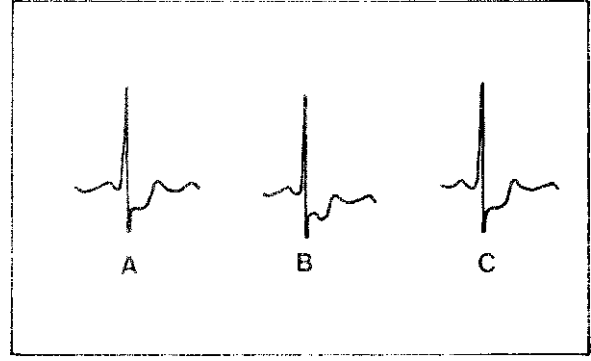
ST segmenti çökmeleri anginal nöbet sırasında, egzersiz sırasında veya egzersizden hemen sonra husule gelir veya provokatif testleri takiben görülür, koroner yetmezliği geçince ortadan kalkar. Subepikardiyal lezyonun ifadesi olan ST segment yükselmesi ise daha ziyade Drinzmetal'in variant angina'sı sırasında görülür ve çok defa koroner arterdeki spazma bağlıdır. Sebati eden subepikardiyal lezyon hemen daima akut miyokard infarktüsüne ilerler. Subepikardiyal lezyonun yükselmiş S-T segmentini aVR dışında resiprok değişiklik yapmayan akut perikarditten, parasempatikotoniden ve nadiren normal genç şahıslarda da görülebilen ST segment yüksekliklerinden ayırdetmek gerekir. Aynı şekilde subendokardiyal lezyona bağlı S-T çökmeleri de özellikle digital etkisinde, sistolik yüklenmede, hipototasemide ve sempatikotonide, subaraknoid kanamada görülebilen S-T segment çökmelerinden ayırdedilmelidir.

İnekroz (Miyokard İnfarktüsü)

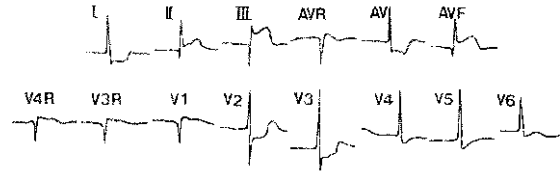
Miyokard nekrozu koroner kan akımının, dolay-

siyia miyokarda gelen oksijenin çok yetersiz kalarak kalp adalesi hücrelerinde ölüm husule gelmesi halidir, tskemi ve lezyonun ilerleyebileceği son haldir. Miyokard infarktüsü (nekrozu) koroner damarların dağılımına uygun bölgelerde husule gelir ve bu bölgeleri temsil eden elektrokardiyogram derivasyonları ile tanımlanabilir. Bu şekilde sol ventrikülün serbest duvarının muhtelif bölümleri, interventriküler septum tümüyle veya kısmen, daha seyrek olarak da bilhassa inferior miyokard infarktüsü eşliğinde sağ ventrikül infarktüsü husule gelebilecektir. Kalbin bütün duvar kalınlığını işgal eden akut miyokard nekrozu Ekg'si (İRS kompleksinde değişikliğin (Q dalgasının husule gelmesi) yanı sıra nekroz bölgesini çevreleyen lezyon ve bunun da çevresindeki iskemiye temsil eden S-T segment ve T dalgası değişikliklerini gösterir (Şekil-1). Karşıt bölgede ise ters yönde (resiprok) S-T segment değişikliği ile T dalgasının kendi yönünde büyümesi görülür. Örnek olarak Postero-inferior transmürel miyokard infarktüsünü alırsak: II, III ve aVF'de Q dalgası, S-T segment yükselmesi, T dalgası negatifliğine karşılık V1.2.34 gibi ön duvar derivasyonlarında ve I ve aVL'da S-T segmentinde çökme görülür (resiprok S-T değişiklikleri), T dalgalarında da yükselme görülebilir (Şekil-5).

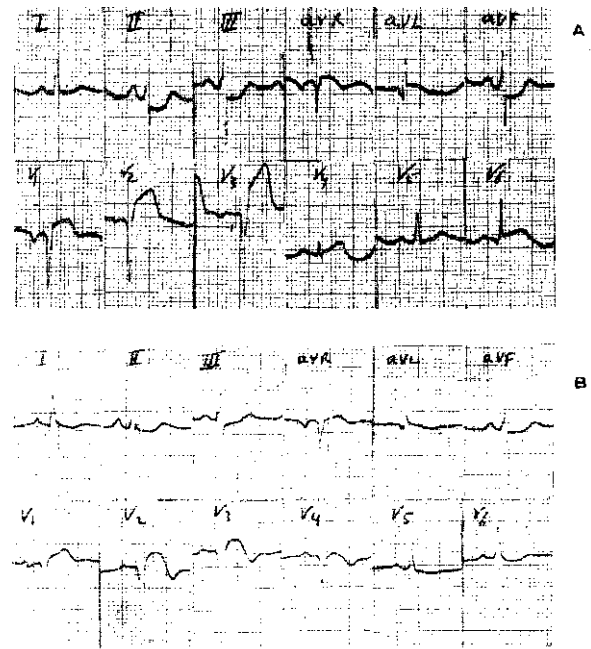
Transmural infarktüs bölgesinin tam karşısındaki duvarı temsil eden elektrod sistemleri Q dalgasını en belirgin gösterirken nekrozun etrafındaki lezyona ait S-T segment yükselmesini ve bunun da etrafını çevreleyen iskemiye ait T dalgası negatifliğini de gösterecektir. Elektrod nekroz bölgesinden uzaklaştıkça Q dalgası daha az belirgin hale gelecek, ST-T değişiklikleri devam edecek, lezyon ve iskemi bölgesinin de uzağında kalan elektrodları temsil eden derivasyonlar tedricen normale döneceklerdir (Şekil-1). Her bir elektrod karşısındaki sahayı genişleyen konik bir tarzda gereceği için, elektrodlar komşu elektrodların bölgesini de bir ölçüde temsil ediyor olacaklardır. Ekg'de patolojik Q dalgasının mevcudiyeti kadar R dalgasında husule gelen küçülmeler de infarktüs tanısında önemlidir. Bu hal bilhassa ön ve yan duvar infarktüslerinde görülür, R dalgası V.2-3-4-5-6 derivasyonlarında belirgin surette küçülür. Aynı şekilde posterior infarktüslerde V1.2'de R dalgasının yükselmesi yanında veya yalnız başına S dalgası küçülmesi görülür. Miyokard infarktüsü yaygın ise Q dalgası yerine R dalgasının kaybolmasıyla QS dalgaları görülür. Bu bilhassa anteroseptal miyokard infarktüsünde böyledir (Şekil-6). Sadece bir derivasyonda Q dalgası görünümünün olması, miyokard infarktüsü teşhisi için yeterli değildir, iki veya daha fazla derivasyonda görülmelidir. Bu, özellikle III derivasyonu için geçerlidir ve kalp pozisyonu ile veya anterior-superior dalcık blokunda r dalgasının çok küçülmesi ile ilgili olabilir. III'deki Q dalgası görünümü derin inspirasyon ile ortadan kaybolabilir veya çok küçülür. Bu değişkenlik teneffüsün derecesi ile



Şekil-4. Subendokardiyal lezyonu gösteren S-T segment çökmeleri.



Şekil-5. Akut inferior miyokard infarktüsünde resiprok S-T segment değişiklikleri ve sağ ventrikülün infarktüsüne katılma.



Şekil-6. Anteroseptal miyokard infarktüsü. A. hiperakut, B. yerleşmiş dönem

farklılık gösterebileceği için çok güvenilir değildir. Yine de OS görünümü olan III derivasyonlar bir kere de hastaya derin nefes aldırıp tutturarak tekrarlanmalıdır.

Patolojik Q dalgasının kriterleri şöyle sıralanabilir: 0 dalgasının genişliğinin 0,03 (hatta 0,04) sn veya daha fazla olması. Q dalgasının derinliğinin R dalgası yüksekliğinin % 25'inden fazla olması.

SubendokardiyaJ İnfarktüs

Kalp duvarı adalesinin bütün kalınlığı nekroza uğramadığı için G dalgası teşekkül etmez. Subendokardiyal lezyon veya iskemi görünümünün bir haftadan fazla devam ettiği veya enzim yükselmeleriyle birlikte bulunduğu vakalar "subendokardiyal" veya "intramural" miyokard infarktüsü olarak adlandırılırlar.

Atrial Miyokard İnfarktüsü

Genellikle yaygın ventriküler miyokard infarktüsü ile birlikte bulunur. P-R segmentinde yükselme, atrial aritmilerin ani olarak ortaya çıkması ve acapuk görümlü P dalgaları ile teşhis edilir.

KORONER ARTER HASTALIKLARINA BENZEYEN EKG GÖRÜNTÜLERİ

Değişik durumlar parantez içinde belirtilenlere benzer Ekg görünümleri husule getirebilirler:

WPW sendromu (inferior, posterior, anteroseptal MI). Negatif delta dalgası dolayısıyla Q dalgasına benzer görünüm ortaya çıkar. A tipinde de V₁'de yüksek R dalgası hakiki posterior Mİ'ne benzer görünüm husule getirir.

Hipertrofik kardiyomiyopati, subaortik darlıkla birlikte (inferior, posterior ve inferior posterolateral Mİ). V₁.1.5_6'da, daha nadiren II, III, ve aVF'de, bazan da V₁-2-3'de G dalgaları görülebilir, fakat bunlar derin olmakla beraber incedirler ve septumun hipertrofisine atfedilmektedirler.

Konjestif kardiyomiyopati (herhangi bir Mİ).

Kronik obstrüktif akciğer hastalığı ve sağ ventrikül hipertrofisi (inferior, posterior, anteroseptal, anterior Mİ). Sağ ventrikül hipertrofisi de V₁'de posterior miyokard infarktüsünü taklit edebilir. Kronik akciğer hastalığı ve akut pulmoner emboli de inferior miyokard infarktüsüne benzer görünüm husule getirebilir.

Sol ön-üst dalcık bloku (inferior Mİ).

Sol dal bloku, sol ventrikül hipertrofisi (Anteroseptal, inferior Mİ), R dalgasının V₁.2.3 derivasyonlarında iyi gelişmemesine bağlı bir yalancı infarktüs görünümüdür.

Göğüs deformitesi (anteroseptal, anterolateral ve inferior Mİ).

Normal variant (anteroseptal, anterior ve posterior Mİ).

Ektopik atımlar ve ektopik ritimler.

Perikardit, mitral valv prolapsı, pulmoner embolizni, serebrovasküler hadiseler, özellikle subaraknoid kana ma, hiperpotassemi.

Juvenil T dalgası örneği antero-septal miyokard iskemisi ile karttırılabilir.

Belirgin saat yönünde rotasyon V₁_2'de QS örneği görülmesine sebep olur.

Nadiren şoktaki hastalarda geçici O dalgası ortaya çıkabilir ve şokun düzelmesiyle ortadan kalkar.

Sağ Ventrikül Miyokard İnfarktüsü

Sağ ventrikül infarktüsü sağ koroner arterin sağ ventrikül dalından daha üst seviyedeki tıkanma veya aşırı daralmasına bağlı akut inferior miyokard infarktüsü tablosu içersinde husule gelir. Elektrokardiografik kriterler yeterli bir şekilde tesbit edilmemiştir. V_{4R}'da ST segmenti yükselmesinin sağ ventrikül infarktüsü ile birlikte görüldüğü, bunun infarktüsün ilk saatlerinde mevcut olup çabuk kaybolan bir belirti olduğu bildirilmiştir. Normalde V_{4R} ve V_{3R}da rS örneği görülür. İnförir bir infarktüsle birlikte bu derivasyonlarda QS örneğinin görülmesi sağ ventrikül infarktüsü teşhisine yardımcı olur (Şekil-5). Bazı vakalarda da V_p den V₅ derivasyonuna kadar görülen ST segment yükselmelerinin anteroseptal infarktüsteden değil, sağ ventrikül infarktüsünden husule gelebileceği anjiyografik ve radyoizotop çalışmalarla gösterilmiştir.

Dal Bloklarında Miyokard İnfarktüsü

Miyokard infarktüsü başlangıç elektrik kuvvetlerini, sağ dal bloku ise terminal elektrik kuvvetleri etkilediğinden, sağ dal blokunda infarktüs teşhisi nisbeten kolaydır. Sağ dal bloku ile birlikte anteroseptal miyokard infarktüsü husule gelmişse sağ dal blokunun mutad olan rSR' görünümünde r kaybolarak QR görüntüsü ortaya çıkar. QRS 0.12 sn.den uzundur ve diğer derivasyonlarda mutad sağ dal bloku örneği görülür. Sağ dal bloku eşliğinde posterior miyokard infarktüsünde V₁.3 derivasyonlarında başlangıçta anormal derecede yüksek R dalgası posterior infarktüsünü ve takiben S ve r' dalgaları ile 0.12 sn den uzun total QRS mesafesi ile diğer derivasyonlardaki mutad görünümler sağ dal blokunu ifade edecektir.

Sol dal blokunda QRS kompleksi değişiklikleri özellikle dal bloku tarafından husule getirileceğinden bunun mevcudiyetinde miyokard infarktüsünü teşhis etmek çok zor, hatta bazan imkânsızdır. Dal bloklarında eski miyokard infarktüsünü tanımak akut infarktüsü tanımaktan daha zordur. Akut miyokard infarktüsü sol dal bloku mevcudiyetinde teşhis edilebilir (Şekil-7).

Sol dal bloku mevcudiyetinde inferior miyokard infarktüsünü teşhis etmek anterior miyokard infarktüsünü teşhis etmekten daha kolaydır. Sol dal blokumla V4.5.6 derivasyonlarında Q dalgasının yeniden teşekkül etmesi anteroseptal miyokard infarktüsünü kuvvetle şüphe ettirir.

Dal bloku mevcudiyetinde akut miyokard infarktüsü teşekkül ederse buna ait iskemi ve zedelenmenin ST ve T değişiklikleri görülür. Primer T değişikliği dal blokuna bağlı sekonder T değişikliğinin yerini alır. Ayrıca dal blokunda beklenen ST segment çökmesi yerine infarktüste ST segment yükselmesi husule gelir.

Miyokard İnfarktüsünün Teşhisi, Lokalizasyonu ve Gidişi

Miyokard infarktüsünün teşhisi şimdiye kadar belirtilmiş özellikler dikkate alınarak konur. İnfarktüsün husule geldiği bölgeyi tanımlayan Ekg derivasyonları şöyle sıralanabilir:

Q veya QS dalgası V1.2.3.4: Anteroseptal miyokard infarktüsü (Şekil-6)

V3.4 : Lokalize anterior Mİ (Şekil-8)

V3-4-5-6 : Anterolateral Mİ

I, aVL ve V5.6 : Yüksek lateral Mİ (Şekil-9)

I, A V L , V1.g: Yaygın anterior Mİ

II, [fi, aVF : inferior Mİ (Şekil-8)

II, 01, aVK. V5.6 : inferior ve lateral Mİ

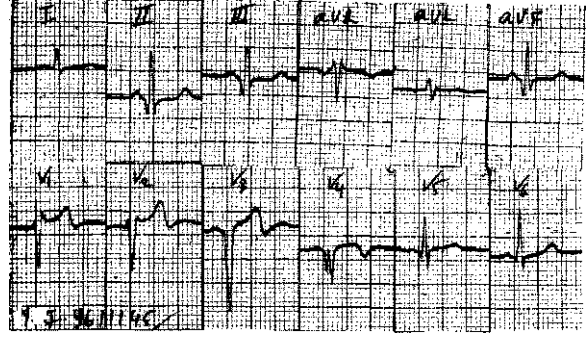
II, III, aVF, aVL : İnférieur ve yüksek lateral Mİ

V 1.2'de yüksek R dalgası: Posterior Mİ

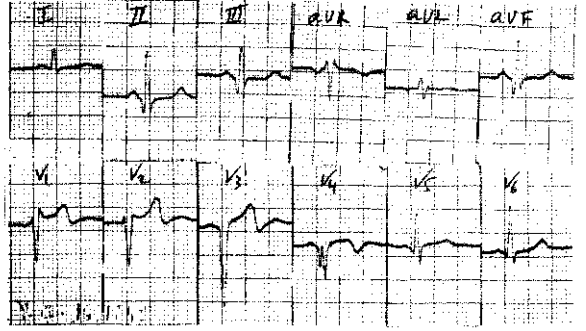
Diğer kombinasyonlar da olabilir.

Miyokard İnfarktüsünün EKG Takibi

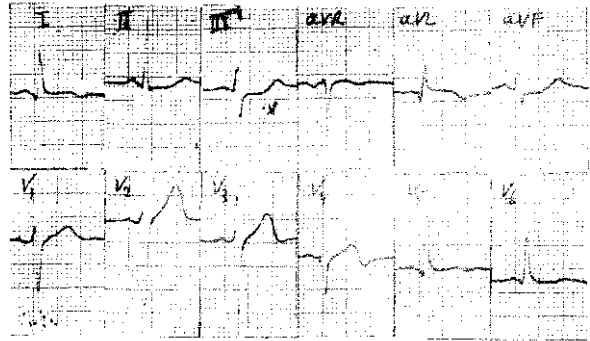
Daha önee de belirtildiği gibi, transmüral akut miyokard infarktüsünün erken safhasında resiprok ST değişiklikleri, bunu takiben Q ve T dalgası değişiklikleri görülür (Şekil-10). Her üç dalga değişiklikleri ilk çekilen erken Ekg de birlikte bulunabilir. Akut miyokard infarktüsünde "hiperakut dönem" diye adlandırılan safha ilk saatleri en çok 24 saati kapsar (Şekil-10, B). Ekg kriterleri: (1) T dalgasının tepesine doğru meyil gösteren belirgin ST segment yükselmesi, (2) çok yüksek ve genişlemiş T dalgası, (3) uzamış ventrikül aktivasyon zamanı. Bu safha süratle yerleşmiş miyokard infarktüsü dönemine geçer (Şekil-10, (1 ve D). Bu dönemde ST segmenti kemerleşmiş bir şekilde yüksektir, T dalgası negatifleşmeye başlar ve G dalgası teşekkül eder. Buna "Akut safha" denir (Şekil-10, C). Günler ilerledikçe bir, en çok iki hafta içerisinde ST segmenti normale dönerken G ve T dalgalarındaki patolojik değişiklik daha da belirginleşir. Buna "subakut safha" denir (Şekil-10, D). Bu safhanın uzun vadeli yerleşmiş şekline de "Kronik,



Şekil-7. Sol dal bloku mevcudiyetinde akut anteroseptal miyokard infarktüsü.



Şekil-8. inferior ve anterior miyokard infarktüsü.



Şekil-9. Yüksek lateral miyokard infarktüsü.

eski miyokard infarktüsü" diyebiliriz (Şekil-10.E). T dalgaları birkaç hafta ve/ya ay sonra • euı ı↳ Her' bileceği gibi yıllarca da devam edebilir >ı -a, daha uzun süre, hatta hayal bos u ,l um. gibi birkaç sene sonra patoh,ik i ara/Ue bilir, hatta tamamen kayb->L:ahr l' u rotik fibrotik bölgenin git i' . daha fazla sağlam adale h gelmesi şeklinde yapılabilir ' > , • • • nin aylar sonra sebat, «diye ması lehine düşünülebilir, t i ıı • . . . daha önemli olabileceği de ' • rj 't

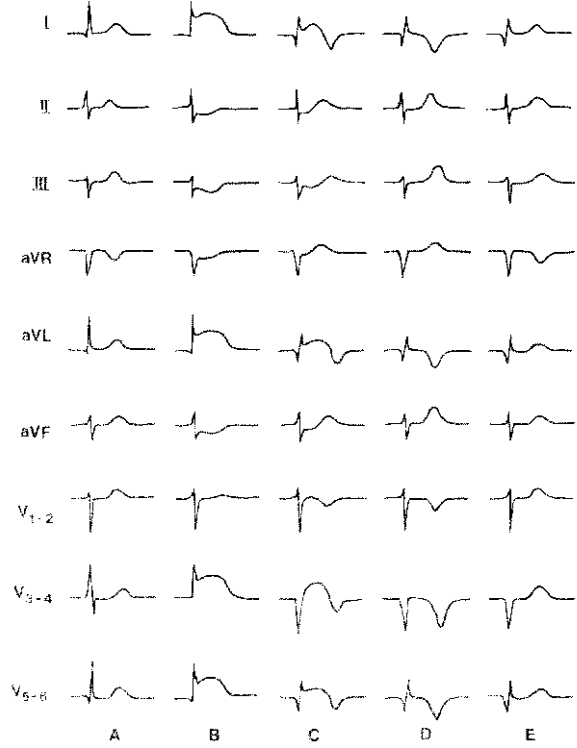
Daha önce infarktüs geçirmiş bir şahısta, komşu veya daha uzak bir bölgede yeniden akut transmüral veya subendokardiyal miyokard infarktüsü husule gelebilir. Böylece bir kimsede birkaç miyokard infarktüsü görülebilir.

EFOR TESTLERİNDE EKG

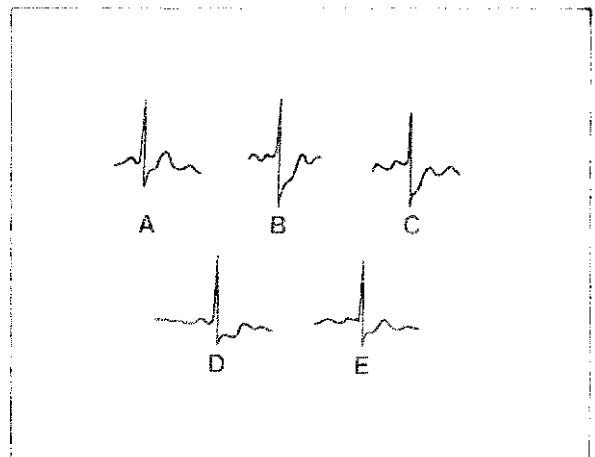
Angina pectoris'li olan veya olduğu şüphe edilen şahıslarda egzersiz testi miyokard iskemisi husule getirerek, gerek klinik sendromun (ağrı) ortaya çıkmasına, gerekse de iskemiyeye bağlı Ekg bulgularının tesbit edilmesine yardımcı invazif olmayan bir işlemdir. Master iki basamak testi, bisiklet ergometresi, treadmill şeklinde uygulanabilir. Kalp kateterizasyonu sırasında pacemaker ile kalbin hızlandırılması da aynı sonucu doğurur. Egzersiz sırasında veya bunu takiben tipik anginal ağrının ortaya çıkması, bununla beraber veya bu olmadan da Ekg'de ST segment çökmesi (nadiren yükselmesi) koroner yetmezliği teşhisini koydurur. En güvenilir Ekg kriteri ST segmentinin horizontal olarak veya aşağı doğru meyilli olarak ve 0.06-0.08 saniye süreli olarak Standard derivasyonlarda 0.5-1,5, V4_5.g derivasyonlarda 1-2 mm çökmesidir (Şekil-11). Çökme miktarı müelliflere göre değişmekte olup, ST segmenti çökmesinin hangi izoelektrik segmente göre yapılacağı hususu da her zaman kolay değildir. Referans segmenti olarak alınabilecek PR segmenti, UP segmenti veya PR birleşme noktası da egzersiz sebebiyle yer değiştirebilir veya taşikardi sebebiyle maskelenebilir. Burada varılacak karar, uygulayıcının bilgi ve tecrübesine bağlı olacaktır. Ayrıca tokluk, hipertansiyon, taşikardi ve farmakolojik ajanlar özellikle Digitalis de ST değişikliklerine tesir edebileceğinden bunların her biri dikkate alınmalı ve elimine edilmeye çalışılmalıdır. Yine de yanlış pozitif ve yanlış negatif neticeler olabilecektir. Bütün bu mahzurlarına rağmen efor testleri bilhassa belirgin sonuç verdikleri takdirde teşhise çok yardımcı olabileceklerdir. Standard derivasyonlarda 1-1,5 mm. lateral göğüs derivasyonlarında 2 mm veya bu rakamları aşan değerler, etkileyici diğer faktörler olmamak şartıyla daima patolojiktir. T dalgasının yön değiştirmesinin, hatta U dalgasının tersine dönmesinin de teşhiste yeri vardır. Sık, özellikle istirahatte bulunmayan multifokal ekstrasistoller de bir efor testinde koroner yetmezliğini düşündürür. Post-ekstrasistolik T veya U dalgası tersine dönmeleri de aynı manada değerlendirilir.

Egzersiz testinin yapılabilmesi için hastanın o sırada anginal ağrısı bulunmamalı, akut akciğer embolisi ihtimali olmamalı, konjestif kalp yetmezliği bulunmamalı, hipertansiyonu olmamalı, taşikardisi olmamalı, belli kalp ilaçları, özellikle digital ve beta blokörleri almamalı, yemek üstüne olmamalı, deney sırasında bir doktor hazır bulunmalıdır. Hastanın hemen test öncesi çekilmiş bir elektrokardiyogramı

akut değişiklikler göstermemelidir. Sol ventrikül hipertrofisi, dal blokları, WPW, Mitral Valv Prolapsı Sendromu yalancı pozitif netice, beta-blokör tedavisi, antianginal ilaç tedavisi ise yalancı negatif netice verebilir.



Şekil-10. Miyokard infarktüsünün safhaları. A. normal, B. hiperakut, C. akut, D. yerleşmiş (subakut), E. eski (kronik).



Şekil-11. i.lordan sonra görülen S-T segment sökmesi örnekleri. A kontrol, Ü ve (daha ziyade J noktası çökmesi -urksındr, j) ve l, hon/onta] uzun segment çokmesi >ekhn<U