

Akut Miyokard İnfarktüsünün Tanısında Hızlı Kalitatif Troponin-T Tayininin Değeri ve Kantitatif Troponin-T Analizi ile Karşılaştırılması

Doç. Dr. Fehmi MERCANOĞLU Dr. Hüseyin OFLAZ, Doç. Dr. Ercüment YILMAZ,
Prof. Dr. Sabahattin UMMAN, Uz. Dr. Ömer KÜÇÜKBASMACI*, Prof. Dr. Nevres KOYLAN,
Prof. Dr. Kemalettin BÜYÜKÖZTÜRK

*İstanbul Tıp Fakültesi, Kardiyoloji Anabilim Dalı, * Mikrobiyoloji Anabilim Dalı, İstanbul*

ÖZET

Çalışmanın amacı, akut miyokard infarktüsü (AMİ)'nin tanısında kalitatif (kl) ve kantitatif (kn) troponin T (TnT) analizlerinin diyagnostik güçlerini karşılaştırmak ve kl analizinin kn değerlere olan korelasyonunun belirlemektir.

Çalışmaya göğüs ağrısı bulunan ve AMİ şüphesi ile Koroner Yoğun Bakım Ünitesi (KYBÜ)'ne birbiri ardısıra yatırılan 146 hasta (100 erkek, 46 kadın; ort yaş: 57.9±11.7 yıl) alındı. AMİ tanısı için Dünya Sağlık Örgütü'nün tanı kriterleri kabul edildi. Kl-TnT analizi her hasta için bir defa kullanılan hazır sistemlerle (TROPT Rapid Assay, Boehringer Mannheim) hasta başında gerçekleştirildi. Kl-TnT'nin pozitifliği için sınır değeri 0.2 ng/ml idi. Kn-TnT analizi "ELISA Troponin-T" (Boehringer mannheim) Klti ile otomatik analizör (ES-300 Boehringer Mannheim) kullanılarak yapıldı; analiz tek kademeli "sandwich" enzim "immunassay" yöntemi ile gerçekleştirildi.

Hastaların KYBÜ'ne ortalama müracaat zamanı 26.7±40.5 saat (min-maks:1-240 saat) idi. Yüzkırk altı hastanın 77'sine AMİ tanısı konuldu. Kl-TnT tayini (+) bulunan 75 hastanın 72'sinde (%96) kn-TnT düzeyleri 0.2 ng/ml ve üzerinde bulundu. Kl-TnT'si (-) bulunan 71 hastanın 65'inde (%91.5) kn-TnT seviyeleri 0.2 ng/ml'nin altında ölçüldü. Hızlı kl testin pozitifleşme zamanı ile kantitatif değerler arasında orta derecede bir negatif korelasyon (r:-0.58) belirlendi. Kl-TnT testinin ilk 10 dakikada (kuvvetli pozitif) ve 10 dakikadan sonra (zayıf pozitif) pozitifleştiği hasta gruplarının ortalama TnT düzeyleri belirgin olarak farklıydı (sırasıyla 7.11±6.62 ng/ml ve 0.83±0.73 ng/ml; p<0.0001). Zayıf pozitif grubunda "non-Q wave" miyokard infarktüsünün oranı kuvvetli pozitif grubuna göre anlamlı olarak daha fazla idi (sırasıyla %36.3 ve %13.5; p<0.01). AMİ gelişen 77 hastanın 70'inde Kl-TnT pozitif, 68'inde ise kn-TnT 0.2 ng/ml veya üzerinde idi. Buna göre AMİ'nün tanısında kl ve Kn TnT analizlerinin duyarlılığı sırasıyla %90.9 ve %88.3 idi. Başlangıç semptomunun 4.-240. saatleri arasındaki zaman diliminde ise kl ve kn TnT tayinlerinin AMİ'nün tanısında ki duyarlılık değerleri sırasıyla %95.7 ve %94.3 bulundu. AMİ gelişmeyen 69 hastanın 5'inde kl-TnT pozitif ve 10'unda [5'inde kl-TnT (+)] kn-TnT 0.2 ng/ml'nin üzerin-

de idi. Buna göre kl ve kn TnT ölçümlerinin AMİ'deki özgülük değerleri sırasıyla %92.7 ve %85.5 olarak hesaplandı.

Sonuç olarak, kl-TnT analizinin kn-TnT ölçümleri ile iyi derecede korelasyon gösterdiği ve her iki yöntemin de AMİ'nün enzimatik tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu; yanısıra kl testin semikantitatif olarak değerlendirilmesinin ilave klinik faydalar sağlayabileceği kanısına varıldı.

Anahtar kelimeler: Akut miyokard infarktüsü, troponin T

Akut miyokard infarktüsü (AMİ)'ndeki başlıca tedavi yaklaşımı mümkün olan en erken dönemde reperfüzyonun gerçekleştirilmesidir. Bu sebeple AMİ'nün doğru tanısı hayati önem taşır. Tipik göğüs ağrısı ve elektrokardiyografi (EKG) bulguları bulunan hastalarda tanı genellikle kolayca konulabilir. Ancak AMİ'nün hastaların yaklaşık dörtte birinde göğüs ağrısının tipik olmaması ve EKG duyarlılığın %51-84 arasında değişmesi, tanının kesinleşmesi için enzimatik incelemenin de gerekli olduğunu göstermektedir (1,2). Bütün AMİ'li hastaların %20-40 kadarında -müracaat EKG'lerinin diyagnostik olmaması sebebiyle- tanı ancak kardiyak enzimlerin yükselmesiyle konulabilmektedir (1,3).

Halen AMİ'nün biyokimyasal tanısında kreatin kinaz (CK), kreatin kinaz M bandı (CKMB) ve laktat dehidrogenaz (LDH) enzimleri yaygın olarak kullanılmakla birlikte, son zamanlarda yeni biyokimyasal belirleyiciler ortaya konulmuştur. Bunların arasında üzerinde en fazla çalışılan kardiyak troponin T (TnT)'dir. Miyokard hücrelerinin miyofibriler yapısında kontraksiyonu düzenleyen proteinlerden biri olan TnT'nin, akut miyokard hasarının belirlenmesinde yüksek derecede duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu ilgili çalışmalarda gösterilmiştir (4-8). Bununla birlikte, TnT analizinin de -diğer kantitatif enzim

Alındığı tarih: 20 Ekim 1998, revizyon 24 Kasım 1998
Yazışma adresi: Doç. Dr. Fehmi Mercanoğlu, İstanbul Tıp Fakültesi, Kardiyoloji ABD, Çapa, İstanbul
Bu çalışma İstanbul Üniversitesi Araştırma Fonu tarafından desteklenmiştir (proje No: 975/090597) ve XIV. Ulusal Kardiyoloji Kongresi'nde sözlü bildiri olarak sunulmuştur.

analizlerinde olduğu gibi- en az 1.5-2 saat sürmesi, laboratuara bağımlı olunması gibi dezavantajları vardır. Son yıllarda kullanıma sunulan kalitatif TnT tayin yöntemi ile test hasta başında kolaylıkla uygulanabilmekte ve sonuç 20 dakika içinde alınabilmektedir (9-11).

Çalışmanın amacı, nisbeten yeni bir yöntem olan hızlı, kl-TnT analizinin AMİ'nün tanısındaki yerini araştırmak ve bu metodun diyagnostik gücünü kantitatif troponin T analizi ile karşılaştırmaktır.

MATERYAL ve METOD

Hastalar: Çalışmaya göğüs ağrısı bulunan ve AMİ şüphesi ile İstanbul Tıp Fakültesi Kardiyoloji Anabilim Dalı'nın Koroner Yoğun Bakım Ünitesi (KYBÜ)'ne birbiri ardısıra yatırılan 146 hasta (100 erkek, 46 kadın; ort. yaş: 57.9±11.7 yıl) alındı. KYBÜ'ne başvurma zamanı göğüs ağrısının 1. saatinden 240. saatine kadar değişmekte idi. Her hastaya müracaatında-diğer incelemelerle birlikte kl-TnT tayini yapıldı. Analizi etkileyebilecek intramüsküler enjeksiyon, elektriksel kardiyoversiyon, defibrilasyon, kardiyopulmoner resüsitasyon, travma veya kas hastalığı varlığı her hasta için ayrı ayrı araştırılıp kaydedildi. AMİ tanısı için Dünya Sağlık Örgütü (WHO)'nün tanı kriterleri kabul edildi (12). Buna göre AMİ tanısı, iskemik tipte göğüs ağrısı, seri olarak alınan EKG'lerdeki değişiklikler (birbirine komşu en az 2 derivasyonda ST segment elevasyonu ile birlikte yeni Q dalgasının gelişimi veya R dalgası amplitüdünde azalma) ve kardiyak enzimlerdeki (CK/CKMB) yükselme ve daha sonra düşme şeklindeki üç temel tanı kriterlerinden en az ikisinin varlığı halinde konuldu.

TnT analizi: Kalitatif TnT analizi her hasta için bir defa kullanılan hazır sistemlerde (TROPT Rapid Assay, Boehringer Mannheim) gerçekleştirildi. Heparin -veya EDTA- ile yıkanmış enjektörle hastadan alınan venöz kandan özel bir pipetle çekilen 150 µl'lik miktar cihaza damlatıldı. Yirmi dakika sonra okuma zonundaki çizgilere göre sonuç belirlendi (tek çizgi negatif, çift çizgi pozitif), Okuma zonundaki ikinci çizgi çok zayıf olarak belirse bile sonuç pozitif kabul edildi. Sonuçlar değerlendirilirken ikinci çizginin belirme süresi de kaydedildi. Pozitif sonuçlar ikinci çizginin belirme süresi ve belirginliğine göre "zayıf pozitif" ve "kuvvetli pozitif" olmak üzere ikiye ayrıldı. İkinci çizgi 10. dakikadan sonra beliriyoorsa "zayıf pozitif", 10. dakikadan önce beliriyoorsa veya "kuvvetli pozitif" kabul edildi. Sonuçlar en az iki hekim tarafından değerlendirildi. Kalitatif TnT "immun-assay" yöntemi ile sonuç vermektedir.

Kan örneğinin cihaza damlatılmasından sonra TnT'ye özgül olan iki farklı monoklonal antikor (altın ve biotin ile işaretlenmiş antikorlar) bu örnekte çözünmektedir. Örnekte TnT varlığı halinde antikorlarla TnT arasında "sandwich" kompleksi oluşmakta ve bu kompleks okuma zonundaki ikinci çizgiyi oluşturmaktadır. Diğer yandan altında işaretlenmiş antikorun fazlası (reaksiyona girmeyen kısım) birinci çizgide (kontrol çizgisi) tutulmaktadır. Pozitif

test sonucu, örnekte 0.2 ng/ml'nin üzerinde TnT konsantrasyonunu göstermektedir(11).

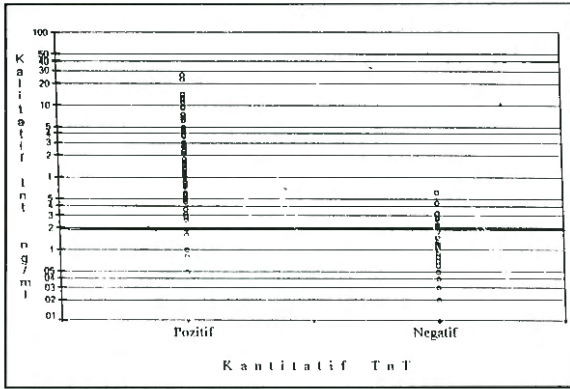
Kantitatif TnT analizi "ELISA Troponin-T" (Boehringer Mannheim) kiti ile otomatik analizör (ES-300 Boehringer Mannheim) kullanılarak yapıldı. Analiz tek kademeli "sandwich" enzim "immunassay" yöntemi ile gerçekleştirildi. Bu yöntemde bir çift anti-troponin-T antikor kullanılmaktadır. Antikorların streptavidin ile kaplanmış tüplerdeki reaksiyonu analizin solid fazını teşkil eder. Yakalayan antikor (MAB1) biotin ile etiketlenmiştir. İşaretleyici antikor ise fotometrik ölçüme temel olmak üzere "horseradish peroxidase" ile konjüge edilmiştir. İndikatör reaksiyonundan sonra oluşan renk fotometrik yöntem ile okunarak değer belirlenir. Bu yöntemle belirlenen TnT değeri daha önceki çalışmalar da dikkate alınarak 0-0.2 ng/ml arasında ise normal; 0.2 ng/ml'nin üzerindeki değerler ise yüksek kabul edildi (6).

İstatistik: Çalışmanın verileri Windows ortamında çalışan bir kişisel bilgisayara girildi; hesaplar SPSS 5.0.1 istatistik programının yardımı ile gerçekleştirildi. Veriler±standart sapma ile ifade edildi. Kullanılan testlerin duyarlılık, özgüllük, pozitif/negatif tahmin ve diyagnostik etkinlik değerleri ilgili formüllerle hesaplandı. Grup oranlarının karşılaştırılması için "chisquare" testinden yararlanıldı. Korelasyon katsayıları "Pearson" yöntemi kullanılarak hesaplandı. "p" değerinin 0.05'den küçük olmasa anlamlı olarak kabul edildi.

BULGULAR

Çalışma grubunun özellikleri: Çalışmaya alınan 146 kişinin (100 erkek, 46 kadın; ortalama yaş: 57.9±11.7 yıl) 77'sine (WHO kriterlerine göre) AMİ tanısı konuldu. Kırksekiz hastada "unstable" angina pectoris, 8 hastada aritmi (ventriküler taşiaritmiler veya AV blok), 8 hastada akut sol kalp yetersizliği mevcuttu. Beş kişide herhangi bir kardiyak patoloji belirlenmedi. İki hastaya başarılı defibrilasyon, bir hastaya VT sebebiyle kardiyoversiyon uygulandı. Diğer bir hastada ise implante edilmiş otomatik defibrilatör şokları söz konusu idi. Hastaların KYBÜ'ne ortalama müracaat zamanı -göğüs ağrısı veya başlangıç semptomuna göre- ortalama 26.7±40.5 saat (minimum 1. saat, maksimum 240. saat) idi.

Kalitatif ve kantitatif TnT ölçümlerinin birbiriyle korelasyonu: Hız kalitatif TnT tayini (+) bulunan 75 hastanın 72'sinde (%96) kantitatif TnT düzeyleri 0.2 ng/ml ve/veya üzerinde bulundu. Kalitatif TnT'si (+) bulunup kantitatif TnT düzeyleri 0.2 ng/ml'nin altında bulunan üç hastanın değerleri 0.08 ng/ml ila 0.19 ng/ml arasındaydı ve tümünde TnT (+)'liğe zayıf idi. Kalitatif TnT'si (-) bulunan 71 hastanın 65'inde (%91.5) kantitatif TnT seviyeleri 0.21 ng/ml'nin



Şekil 1. Kalitatif TnT ölçümünün kantitatif TnT değerleriyle karşılaştırılması

üzerinde ölçüldü (şekil 1). Kalitatif TnT'si (-) bulunup kantitatif değerleri 0.21 ng/ml'nin altında bulunan 6 hastanın kantitatif TnT düzeyleri 0.22 ng/ml ile 0.62 ng/ml arasında bulundu (ort: 0.36 ± 0.12 ng/ml).

AMI'nün tanısında kalitatif ve kantitatif TnT analizlerinin karşılaştırılması: Akut miyokard infarktüsü gelişen 77 hastanın 70'inde kalitatif TnT pozitif, 68'inde ise kantitatif TnT 0.2 ng/ml veya üzerinde idi. Buna göre AMI'nün tanısında kalitatif ve kantitatif TnT analizlerinin duyarlılığı sırasıyla %90.9 ve %88.3 idi. TnT tayinin duyarlılığı bakılma zamanına göre değişiklik göstermekdeydi (tablo 1). AMI geliştiği halde TnT'si negatif veya 0.2 ng/ml'nin altında bulunan hastaların 4'ünde analiz ilk 4 saat içinde gerçekleştirilmişti. AMI'nün ilk 4 saatindeki kalitatif TnT duyarlılığı %33 oldu. Buna karşılık, başlangıç semptomunun 4.-20. saatleri arasındaki zaman diliminde kalitatif ve kantitatif TnT tayinlerinin AMI'nün tanısındaki duyarlılık değerleri sırasıyla %95.7 ve %94.3 bulundu.

AMI'sü gelişmeyen 69 hastanın 5'inde kalitatif TnT pozitif ve 10'unda (5'inde kalitatif TnT(+)) kantitatif TnT 0.2 ng/ml'nin üzerinde idi. Buna göre kalitatif

Tablo 1. Analiz zamanına göre kalitatif ve kantitatif TnT ölçümlerinin duyarlılık değerleri

Saat	Kalitatif TnT	Kantitatif TnT
0-4.	%33.3 (2/6)	%16.6 (1/6)
4-12.	%92.5 (25/27)	%88.8 (24/27)
12.-24.	%95.2 (20/21)	%95.2 (20/21)
24.-144.	%100 (15/15)	%100 (15/15)
144.-240.	%100 (3/3)	%100 (3/3)

ve kantitatif TnT ölçümlerinin AMI'deki özgüllük değerleri sırasıyla %92.7 ve %85.5 olarak hesaplandı. AMI'sü gelişmeyen halde kalitatif ve/veya kantitatif TnT'leri pozitif ve/veya yüksek bulunan bu 10 hastanın 5'inde akut istirahat anginası (Braunwald sınıflamasına göre "Class IIIB) 2'sinde defibrilasyon ve birinde de tekrarlayan ventriküler taşiaritmi sebebiyle multipl ICD şokları mevcuttu. Dolayısıyla, söz konusu hastalarda mikroinfarktlerin geliştiği kabul edildiği takdirde- TnT ölçümünün miyokard hasarının belirlenmesindeki özgüllüğü %97'nin üzerinde idi. Her iki metodun AMI'deki duyarlılık, özgüllük ve diğer tanı değerleri toplu olarak tablo 2'de görülmektedir.

Semikantitatif TnT ölçümü: Kalitatif tayinde pozitif sonuç çizgisinin belirleme zamanı ile kantitatif TnT düzeyleri arasında orta derecede negatif bir korelasyon ($r: -0.58$; $p < 0.0001$) tesbit edildi. Pozitif kalitatif TnT tayinleri sonuç çizgisinin belirleme zamanına göre de kendi arasında zayıf ve kuvvetli pozitif olmak üzere ikiye ayrıldı. Sonuç çizgisi, kuvvetli pozitif ölçümlerde (37 hasta) ortalama 7.1 ± 3.4 dakikada; zayıf pozitif kabul edilenlerde (38 hasta) ise ortalama 15.2 ± 3.8 dakikada belirdi. Kuvvetli ve zayıf pozitif sonuçların ortalama kantitatif TnT değerleri arasında belirgin farklılık mevcuttu (sırasıyla 7.11 ± 6.62 ng/ml ve 0.83 ± 0.73 ng/ml; $p < 0.0001$). Negatif, zayıf pozitif ve kuvvetli pozitif şeklindeki semikantitatif TnT ölçümlerinin ortalama kantitatif TnT değerleri şekil 2'de görülmektedir. Zayıf pozitif grubunda "non-Q wave" miyokard infarktüsünün oranı kuvvetli pozitif grubuna göre anlamlı olarak daha fazla idi (sırasıyla %36.6 ve %13.5; $p < 0.01$). Miyokard infarktüsü lokalizasyonları bakımından kuvvetli ve zayıf pozitif grupları arasında anlamlı fark bulunmadı.

TnT analizinin müracaat EKG'sine göre tanı değeri: AMI tanısı konulan ve kalitatif TnT'si poziti-

Tablo 2. Akut miyokard infarktüsünün tanısında (1.-240. saatler arasında) kalitatif ve kantitatif TnT analizlerini diyagnostik değerleri

	Kalitatif TnT	Kantitatif TnT	P
Duyarlılık	%90.9	%88.3	AD
Özgüllük	%92.7	%85.5	AD
Pozitif tahmin değeri	%90.9	%88.3	AD
Negatif tahmin değeri	%92.7	%85.5	AD
Diyagnostik güç	%91.7	%86.9	AD

tif bulunan 70 hastanın 57'sinin müracaat EKG'leri tipik AMİ bulgusu (birbirine komşu en az iki derivasyonda 1 mm'den fazla ST elevasyonu) göstermekteydi. Geri kalan 13 hastanın 11'inde hastanın müracaat EKG'sinde ST segment yükselmesi yoktu; 2 hastada ise komplet sol dal bloku örneği mevcuttu. bu 13 hastanın (%18.5) tümünde kalitatif TnT pozitif bulundu. Diğer yandan, AMİ olduğu halde TnT'si negatif bulunan 7 hastanın 5'inde müracaat EKG tipik AMİ bulgusu gösteriyordu; 1 hastada ST segment çökmesi, diğer bir hasta ise sol dal bloku mevcuttu.

TARTIŞMA

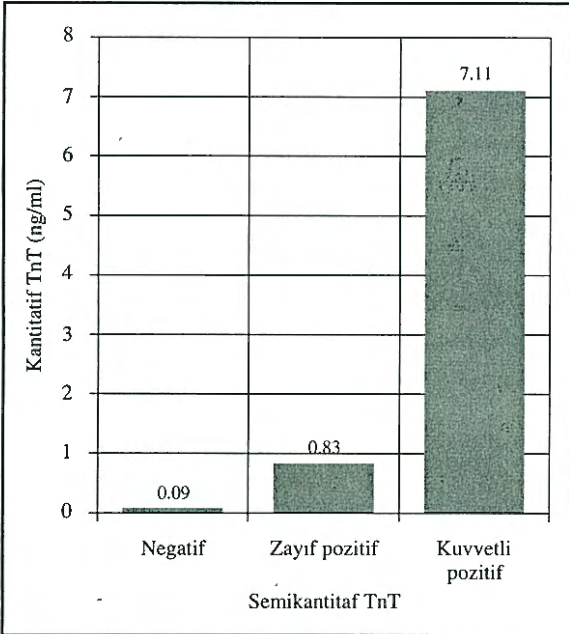
Son yıllarda akut miyokard infarktüsünün biyokimyasal tanısında önemli gelişmeler kaydedilmiştir. Miyokard hasarının yeni biyokimyasal belirleyicileri arasında yer alan TnT'nin AMİ'nün tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu geniş çalışma gruplarında gösterilmiştir (4-8). Bu çalışmalarda TnT yüksekliği kantitatif ölçümlerle gerçekleştirilmiştir. Kantitatif TnT ölçümünün miyokard hasarının derecesi ve -seri olarak bakıldığında- trombolitik tedavi başarısı ile ilgili bilgilerin edinilmesi bakımından ilave faydalar sağladığı gösterilmiştir (4,13). Bununla

birlikte, AMİ'nün çabuk biyokimyasal tanısı söz konusu olduğunda, kantitatif incelemenin daha uzun sürmesi ve laboratuara bağımlılık gibi faktörler sınırlayıcı olabilmektedir. Son yıllarda kullanıma sunulan kalitatif TnT tayini hasta başında kolaylıkla uygulanabilmekte ve hastaların çoğunda 15-20 dakika içinde sonuç alınabilmektedir (9-11,14-17).

Kalitatif TnT tayininin kantitatif ölçümlerle olan korelasyonu sağlıklı bir test sonucu için hayati önem taşır. Bununla birlikte, hızlı kalitatif TnT analizi yönteminin kantitatif ölçümlerle uyumunu kontrol eden az sayıda çalışma vardır (10,11). Çalışmamızda kalitatif TnT'si pozitif bulunan grubun kantitatif ölçümlerle uyumu oldukça iyi bulunmuştur; kalitatif TnT'si pozitif bulunan hastaların %96'sında kantitatif TnT değerleri 0.2 ng/ml ve üzerindedir.

Buna karşılık, kalitatif TnT'si negatif bulunan kantitatif değerlere uyumu TnT'si pozitif bulunanlara göre daha zayıftır (%91). Mack ve arkadaşlarının çalışmasında ise kalitatif TnT'si negatif olanlarda pozitif bulunanlara göre uyum daha fazla (%100) bulunmuştur (11). İlgili çalışmada kalitatif TnT (+) bulunan 75 örneğin 69'unda (%92) kantitatif düzeyler 0.2 ng/ml'in üzerinde ölçülmüştür (11). Yakınlarda yayınlanan daha geniş bir seride kalitatif testi negatif olan hastaların sadece %6'sında TnT düzeyleri 0.2 ng/ml'den yüksek bulunmuştur (14). Aynı çalışmada 0.2 ng/ml'den yüksek TnT düzeylerinin belirlenmesinde kalitatif testin duyarlılığı %78, özgüllüğü %96 olarak bildirilmektedir. İlgili çalışmaların sonuçlarındaki küçük değişiklikler metod ve hasta popülasyonunu farklılığıyla ilgili olabilir. Bununla birlikte, bu serilerdeki ortak nokta -çalışmamızdaki bulgularla da teyid edildiği gibi- hızlı TnT analizinin test sonucundan bağımsız olarak kantitatif analizle genellikle %90'ın üzerinde uyum halinde olduğudur. Çalışmamızda kalitatif analizle uygunluk göstermeyen düzeylerin sınır değeri civarında olduğu görülmüştür. Nitekim Bardorff ve arkadaşlarının çalışmasında, 0.06-0.18 ng/ml arasındaki TnT değerlerinin kalitatif olarak değerlendirilmesinde belirsizlik olduğu görülmüştür (10). Sınır değerlerdeki bu belirsizlik muhtemelen kısmen kalitatif test sonucunun okunmasından, kısmen de kantitatif analizin çeşitli kademelerindeki hatalardan kaynaklanmaktadır.

Akut miyokard infarktüsünün tanısında kalitatif TnT



Şekil 2. Semikantitatif TnT ölçümlerinin ortalama kantitatif TnT değerleri görülmektedir. Zayıf ve kuvvetli pozitif TnT ölçümlerinin ortalama kantitatif değerleri arasında belirgin farklılık mevcuttur ($p<0.0001$). Negatif ve zayıf pozitif ölçümlerinin ortalama değerleri de birbirinden anlamlı derecede farklıdır ($p<0.001$).

tayininin yerini araştıran çalışmalarla ilgili yönetim oldukça yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu gösterilmiştir (9,11,15,16). Bu çalışmalarda hızlı kalitatif TnT tayinin AMİ'nin tanısındaki özgüllüğünün % 85-100 arasında değiştiği, duyarlılık değerinin ise göğüs ağrısının 4.-6. saatinden sonra %90'ın üzerinde olduğu bildirilmektedir. Bu oranlar daha önce kalitatif TnT analiziyle ilgili olarak bildirilen değerlerle karşılaştırılabilir düzeydedir (5-8). Çalışmamızda kalitatif TnT'nin AMİ'deki duyarlılık ve özgüllüğü kantitatif analizden biraz daha fazla bulunmuştur. Bununla beraber, 4. saatten sonraki değerler dikkate alındığına her iki yöntemin de duyarlılığı %95 civarındadır. AMİ'nün tanısında kalitatif ve kantitatif TnT analiz yöntemlerini karşılaştıran diğer bir çalışmada da benzer şekilde kalitatif tayinin daha iyi duyarlılık değerine sahip olduğu gösterilmiştir (11). Kalitatif TnT tayininin kantitatif analize göre biraz daha iyi bir diyagnostik profile sahip olması, kantitatif incelemenin örneklerin saklanması, laboratuvar analizi gibi laborant ve cihaz bağımlılığı gerekli kılan, dolayısıyla her kademede hata oranının söz konusu olabileceği bir yöntem olması ile ilişkili olabilir.

Çalışmamızda kalitatif TnT analizinin semikantitatif olarak değerlendirilmesinin mümkün olduğu ve bunun ilave faydalar sağlayabileceği de görülmüştür. Yüksek TnT düzeylerinin varlığı halinde kalitatif sistemdeki pozitiflik erken belirmektedir. TnT düzeyleri ile pozitifliğin belirme süresi arasında bulduğumuz korelasyon ($r: -0.58$), Mach ve arkadaşlarının bildirdiğinden ($r: -0.4$) daha yüksektir (11). Pozitiflik çizgisinin 10 dakikadan sonra belirttiği hastaların ortalama TnT düzeyleri -erken pozitiflik gösterenlere göre- çok daha düşük düzeydedir ve bu grupta daha küçük nekroz alanının varlığını telkin eden Q dalgasız miyokard infarktüsü oranı daha fazla bulunmuştur. Antman ve arkadaşlarının çalışmasında da AMİ'li hastalarda ilk 10 dakikada pozitifliğin belirttiği grupta daha geç pozitiflik gösteren gruba göre TnT düzeyleri belirgin olarak yüksektir (median değerler sırasıyla 2.3 mg/ml ve 0.4 ng/ml) (14). Aynı çalışmada hızlı kalitatif TnT tayininde pozitifliğin belirme süresinin prognostik önem taşıdığı ve erken (ilk 10 dakikada) pozitif test sonuçlu hasta grubunun 14 günlük mortalite oranının -geç pozitiflik gösteren gruba göre- belirgin olarak daha fazla olduğu (sırasıyla %4.2 ve %0) bildirilmektedir (14). Daha önce

de geniş bir seride, "unstable" anginalı hastalardaki kantitatif TnT düzeylerinin erken mortalite ile yakın ilişkili olduğu bulunmuştur (18). Çalışmamızda kalitatif ve kantitatif TnT ölçümlerinin prognoz ile ilişkili - çalışma grubunun mortalite ve morbiditedeki farkı ortaya koyacak kadar büyük olmaması sebebiyle- belirlenmemiştir.

Sonuç olarak, çalışmamızda kalitatif TnT tayininin AMİ'nün tanısında yüksek duyarlılık ve özgüllüğe sahip olduğu görülmüştür. Bu sonuç daha önceki ilgili çalışmaları teyid eder niteliktedir. Kalitatif tayinin diyagnostik profili kantitatif analize göre biraz daha iyi bulunmuştur. Yanısıra, kalitatif TnT tayini kantitatif ölçümlerle büyük ölçüde uyum halindedir. Ayrıca kalitatif incelemenin pozitifliğin belirme süresine göre semikantitatif olarak yorumlanmasının mümkün olduğu ve pozitifliğin erken belirmesi halinde muhtemelen daha geniş nekroz alanının bulunduğu görülmüştür. Hızlı kalitatif TnT testinin diyagnostik gücünün yanısıra, prognostik öneme de sahip olduğunu bildiren çalışmalar bu bulguyu destekler niteliktedir. Hasta başında gerçekleştirilebilen ve laboratuvara bağımlılığı ortadan kaldıran hızlı kalitatif TnT ölçümü akut koroner sendromlarının değerlendirilmesinde önemli kolaylıklar getirmekte ve hekime tanı ile birlikte hastalığın ciddiliği ile ilgili ilave bilgiler verebilmektedir. Bununla birlikte, test sonuçları yorumlanırken hastanın semptomların başlangıcından itibaren kaçınıcı saatte müracaat ettiği göz önünde bulundurulmalı, ayrıca kronik renal yetersizlik gibi test özgüllüğünü azaltan durumlar dikkate alınmalıdır (19).

KAYNAKLAR

1. Alexander RW, Roberts R, Pratt CM: Diagnosis and management of patients with acute myocardial infarction. Schlant RC et al. (eds). The Heart (ninth edition). New York, McGraw Hill Inc. 1998; p.1345-1433.
2. Ellis AK: Serum protein measurements and the diagnosis of acute myocardial infarction. Circulation 1991; 83: 1107-1109.
3. Gibler WB, Young GP, Hedges JR, et al: Acute myocardial infarction in chest pain patients with nondiagnostic ECGs: serial CK-MB sampling in the emergency department: Ann Emerg Med 1992; 21: 504-512.
4. Katus HA, Remppis A, Scheffold T, Diederich KW, Kübler W: Intracellular compartmentation of cardiac troponin-T and its release kinetics in patients with reperfused and non-reperfused myocardial infarction. Am J Cardiol 1991; 67: 1360-1367.

5. Katus HA, Remppis A, Looser S, Hallermayer K, Scheffold T, Kübler W: Enzyme linked immuno assay of cardiac troponin T for the detection of an acute myocardial infarction in patients. *J Mol Cell Cardiol* 1989; 21: 1349-1353.
6. Katus HA, Looser S, Hallermayer K, et al: Development and in vitro characterization of a new immunoassay of cardiac troponin T. *Clin Chem* 1992; 38: 386-393.
7. Katus HA, Remppis A, Neumann FJ, et al: Diagnostic efficiency of troponin T measurement in acute myocardial infarction. *Circulation* 1991; 83: 902-912.
8. Mair J, Artner Dworzak E, Lechleitner P, et al: Cardiac troponin T in diagnosis of acute myocardial infarction. *Clin Chem* 1991; 37: 845-852.
9. Antman EM, Grudzien C, Sacks DB: Evaluation of a rapid bedside assay for detection of serum cardiac troponin T. *JAMA* 1995; 273: 1279-1282.
10. Bardorff MM, Freitag H, Scheffold T, Remppis A, Kübler H: Development and characterization of a rapid assay for bedside determination of cardiac troponin T. *Circulation* 1995; 92:2869-2875.
11. Mach F, Lovis C, Chevrolet JC, et al: Rapid bedside whole blood cardiospecific troponin T immunassay for the diagnosis of acute myocardial infarction. *Am J Cardiol* 1995; 75: 842-845.
12. Tunstall-Pedoe H, Kuulasmaa K, Amouyel P, et al: Myocardial infarction and coronary deaths in the World Heart Organization MONICA Project *Circulation* 1994; 90: 583-612.
13. Wacgner I, Mair J, Fridrich L, et al: Cardiac troponin T release in acute myocardial infarction is associated with scintigraphic estimates of myocardial scar. *Coron Artery Dis* 1993; 4: 537-544.
14. Antman EM, Sacks DB, Rifai N, McCabe Ch, Cannon CP, Braunwald E: Time to positivity of a rapid bedside assay for cardiac-specific troponin T predicts prognosis in acute coronary syndromes: A thrombolysis in myocardial infarction (TIMI) 11A substudy. *J Am Coll Cardiol* 1998; 31: 326-330.
15. Hamm CW, Goldmann BU, Heeschen C, Kyermann G, Berger J, Meinertz T: Emergency room triage of patients with acute chest pain by means of rapid testing for cardiac troponin T or troponin I. *N Eng J Med* 1997; 337: 1648-1653.
16. Antman EM, Grudzien C, Mitchell RN, Sacks DB: Detection of unsuspected myocardial necrosis by rapid bedside assay for cardiac troponin T. *Am Heart J* 1997; 133: 596-598.
17. Garre L, Alvarez A, Rubio A, et al: Use of cardiac troponin T rapid assay in the diagnosis of a myocardial injury secondary to electrical cardioversion. *Clin Cardiol* 1997; 20:619-621.
18. Lindahl B, Venge P, Wallentin L, for the FRISC Study Group. Relation between troponin T and the risk of subsequent cardiac events in unstable coronary artery disease. *Circulation* 1996; 93: 1651-1657.
19. Frankel WL, Herold DA, Ziegler TW, Fitzgerald RL: Cardiac troponin T is elevated in asymptomatic patients with chronic renal failure. *Am J Clin Pathol* 1996; 106: 118-123.