

Akut Miyokard İnfarktüsünde ST Segment Yüksekliği, İnfarktüs Alanı, Serum Potasyum ve Ventriküler Aritmilerin Aralarındaki İlişki

Sadık KIPICI
Olcay SAĞKAN
Kuddusi CENGİZ
Fatih YÜKSEL
Gürler İLİÇİN

Ondokuz Mayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları
Bölümü, SAMSUN

ST SEGMENT ELEVATION INFARCTED AREA
AND SERUM POTASSIUM IN ACUTE
MYOCARDIAL INFARCTION AND
CORRELATION BETWEEN VENTRICULAR
ARRHYTHEMIA

Geliş Tarihi: 1 Mayıs 1987

ÖZET

Akut miyokard infarktüsülü 31 hastada serum pik kreatinine fosfokinase (CPK) değeri ile belirlenen miyokard infarktüs alanı ile ortalama ST segment yüksekliği, ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısı ve serum potasyum düzeyleri karşılaştırıldı. Tüm parametrelerin tehlikeli ventriküler aritmilerle ilişkisi araştırıldı.

Serum CPK değeri ile ortalama ST segment yüksekliği ($P<0,001$), ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısı ($P<0,01$) ve serum potasyum değeri ($P<0,05$), arasında doğrusal bir korelasyon bulundu. Serum CPK değeri ve serum potasyum düzeyi ile tehlikeli ventriküler aritmiler arasında anlamlı bir ilişki saptanırken ($P<0,05$), ST segment yüksekliği ve ST segment yükselmiş derivasyon sayısı ile tehlikeli ventriküler aritmiler arasında bir ilişki bulunamadı ($P>0,05$).

Anahtar Kelimeler: Miyokard infarktüsü, infarktüs alanı, serum kreatinin fosfokinaz

T Kİ Tıp Bil Araş Dergisi C.6, S.5, 1988, 338-342

Gelişmiş ve gelişmekte olan ülkelerde, erişkin yaş grubunda koroner kalp hastalıkları hastalıkların ve ölümlerin en büyük nedenlerinden oluşmuştur (14,24,28,30). Ülkemizde 1979 yılında 126269 toplam ölümün 27,6% sinden kalp hastalıklarının sorumlu olduğu bildirilmiştir (5).

Bazı çalışmalarda ventriküler aritmilerin miyokard infarktüs alanı ile yakından ilişkili olduğu gösterilmiştir (1,8,13,16,29).

Çalışmalarda serum potasyum düzeyi ile miyokard, hasan hakkında bilgi verdiği kabul edilen serum kreatinin fosfokinase (CPK) düzeyi arasında ilişkiden bahsedilmiştir (7,19,27).

Bu çalışmalarda akut miyokard infarktüsünün (AMI) erken döneminde;

SUMMARY

31 Patients with acute myocardial infarction were evaluated. Serum peak CPK level which is known to be the best indicator to show the degree of the myocardial infarcted area, ST segments elevation, the number of elevated ST Segments and serum potassium levels were studied and all the parameters were compared with each other and with serious ventricular arrhythmia.

Serum CPK level correlated positively with ST segment elevation ($P<0,001$), the number of teh elevated ST segment ($P<0,01$) and serum potassium levels ($P<0,05$). Although there was positive correlation between serum CPK and serum potassium levels ($P<0,05$), the correlation of ST segment elevation and the number of the elevated ST segments with serious ventricular arrhythmia was not found to be significant ($P>0,05$).

Key Words: Acute myocardial infarction, infarcted area, Creatinine Phosphokinase

T J Research Mod Sel V.6, N.5, 1988, 338-342

a) Miyokard infarktüs alanı ile ST segment yüksekliğinin ve serum potasyum düzeyinin ilişkisini,

b) Tehlikeli ventriküler aritmilerle, miyokard infarktüs alanı, ST segment yüksekliği ve serum potasyum düzeyinin ilişkisini araştırmanın hastaların prognozları üzerinde önemli rol oynayabileceğini düşündük.

YÖNTEM VE GEREÇLER

Çalışma Ondokuzmayıs Üniversitesi Tıp Fakültesi Koroner Bakım Ünitesine yatırılarak tedavi edilen 31 akut miyokard infarktüsülü hastayı içermektedir. İlaç kullanan ve miyokard infarktüsünden başka hastalığı olanlar çalışma dışı bırakıldı.

Hastaların 26'sı erkek, 5'i kadındı. Erkek, kadın oranı 5.2/1 idi. En genç hasta 35 en yaşlısı 77 yaşındaydı. Tüm hastaların yaş ortalamaları 51.75+ 3.61 idi.

Hastalar ilk başvurdukları anda rutin biyokimya tetkileri ile birlikte serum potasyum, serum CPK düzeylerinin tesbiti için kan alındı. Göğüs ağrısının ortaya çıkışından sonraki ilk 24. saatte serum pik CPK düzeyini tesbit için kan alındı (27). Hastalar ilk 72 saat sürekli monitoria izlendi. Ventriküler taşikardi ve ventriküler fibrilasyon tehlikeli ventriküler vurular olarak kabul edildi.

ST segment yüksekliği tayini ve sayısı önceden belirtilen kriterlere göre yapıldı (10,12). ST segmentinin yükseldiği derivasyonlardaki ST segmentinin mm. olarak yüksekliği ölçülüp toplandı, yükselen derivasyon sayısına bölündü. Böylece bir hastanın ortalama ST segment yüksekliği tesbit edildi. 1 mm'den fazla ST segmentinin yükseldiği derivasyon sayısına ise yükselmiş ST derivasyon sayısı dendi. Serum potasyum ve CPK düzeyleri Beckman spektrofotometre ile çalışıldı. İstatistiki ölçümlerde student-t testi ve regresyon korelasyon analizi kullanıldı.

BULGULAR

31 akut miyokard infarktüsülü hastanın 15'i (48.3%) inferior duvar, 12'si (38.7%) ön duvar miyokard infarktüsü, 2'si (6.5%) inferior ve arka duvar miyokard infarktüsü, 1'i (3.25%) ön duvar ve inferior duvar miyokard infarktüsü geçirmişti.

31 hastanın 14'ünde (45,1%) tehlikeli ventriküler aritmi gelişti. 4 hastada (12.9%) ventriküler taşikardi, 4 hastada (12.9%) ventriküler fibrilasyon gözlemlendi. Ayrıca 4 hastada (12.9%) atrial fibrilasyon, bir hastada (3.25%) ikinci derecede atrio-ventriküler blok, 3 hastada ise (9.68%) atrio-ventriküler tam blok gelişti.

Tüm hastalarda serum pik CPK düzeyinin ortalaması 754.216±85.66 Ü/L idi. Bu değer inferior, duvar miyokard infarktüslerinde 532.667+64.903 Ü/L idi. Ön duvar miyokard infarktüsülü hastalarda 1076+

159.184 Ü/L idi. İ inferior ve ön duvar miyokard infarktüsülü hastalarda serum pik CPK değerleri arasındaki fark istatistiksel olarak anlamlıydı (P<0.01).

Tüm hastaların ortalama ST segment yüksekliklerinin ortalaması 4.435±0.39 mm idi. Bu hastaların ST segmentinin yüksekliği derivasyon sayısının ortalaması ise 4.226+0.337 idi.

Hastaların serum potasyum değerlerinin ortalaması 4.551 mEq/L olup, bir hastada hipopotasemi, 4 hasta da ise hiperpotasemi tesbit edildi.

Hastaların serum pik CPK düzeyleri ile ortalama ST segment yükseklikleri ve yükselmiş ST derivasyon sayısı arasında anlamlı doğrusal bir ilişki bulundu (P<0.001). Hastaların serum pik CPK düzeyleri ile serum potasyum düzeyleri arasında da korelasyon araştırıldı. Bu iki parametre arasında zayıfta olsa doğrusal bir ilişki vardı (P<0.05).

Çalışma kapsamına alınan hastalar tehlikeli ventriküler aritmileri olanlar ve olmayanlar olmak üzere 2 gruba ayrıldılar. Tehlikeli ventriküler aritmisi olanlar grubunda 14 hasta (45.1%), tehlikeli ventriküler aritmisi olmayanlar grubunda ise 17(54.9%) hasta vardı. Her iki grup arasında yaş ve cinsiyet yönünden istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu.

Tehlikeli ventriküler aritmi görülen hastaların serum en yüksek CPK değerlerinin ortalaması 976.307+156.63 Ü/L; tehlikeli ventriküler aritmisi olmayan hastalarda da bu değer 571.318±63.58 Ü/L idi. Her iki grubun serum en yüksek CPK düzeyleri arasında istatistiksel olarak anlamlı fark vardı (P< 0.05).

Tehlikeli ventriküler aritmileri olan hastaların ortalama ST segment yüksekliklerinin ortalaması 4.786±0.59 mm iken tehlikeli ventriküler aritmisi olmayan hastaların ST segment yüksekliklerinin ortalaması 4.147±0.54 mm idi. Her iki grubun ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir fark yoktu (P>0.05) (Tablo 1).

Tablo - I

Tehlikeli Ventriküler Aritmisi Olan ve Olmayan Hastaların, Pik CPK Değerleri, Ortalama ST Segment Yükseklikleri, ST Segmenti Yükselmiş Derivasyon Sayıları ve Serum Potasyum Değerleri Ortalamalarının Karşılaştırılması

	Tehlikeli Ventriküler Aritmisi Olanlar	Tehlikeli Ventriküler Aritmisi Olmayanlar	P
Pik CPK Değeri (Ü/lt)	976.307±156.63	571.318±63.58	<0.05
Ortalama ST Segment Yüksekliği mm.	4.786±0.59	4.147±0.54	>0.05
ST Segmenti Yükselmiş Derivasyon Sayısı	4.571±0.54	3.941 ± 0.42	>0.05
Serum Potasyum (mEq/lt)	4.903±0.24	4.262±0.13	<0.05

Tehlikeli ventriküler aritmisi olan hastaların ST segmenti yükselmiş derivasyon sayılarının ortalaması 4.57 ± 0.54 iken, tehlikeli ventriküler aritmisi olmayan hastalarda bu değer 3.941 ± 0.42 idi. Her iki grubun ortalamaları arasında istatistiki olarak anlamlı bir fark yoktu ($P > 0.05$).

Hastalarımızın yalnız bir tanesinde (3.25%) serum potasyumu normal değerlerin altındaydı. Bu hastada sık ventriküler erken vurular ve ventrikül fibrilasyonu gelişti. 4 hastanın serum potasyum değerleri normal değerlerin üzerindeydi. Bu 4 hastanın bir tanesinde (25%) tehlikeli ventriküler aritmi gelişti. Diğer 3 hastada (75%) sık ventriküler erken vuru, ventriküler taşikardi gibi tehlikeli ventriküler aritmiler oluştu. Yine bu 3 hastanın birinde ventriküler erken vuruların yanısıra atrial fibrilasyon ve 1.dereceden başlayıp, tam bloğa kadar ilerleyen atrioventriküler blok gelişti.

Geriye kalan 26 hastanın (83.87%) serum potasyum değerleri normal sınırlar içerisindeydi.

Tehlikeli ventriküler aritmileri olan hastaların serum potasyum değerlerinin ortalaması 4.903 ± 0.24 mEq/L idi. Diğer hastaların serum potasyum değerlerinin ortalamasıysa 4.262 ± 0.13 mEq/L idi. Her iki grubun serum potasyum değerlerinin ortalamaları arasındaki fark istatistiki olarak anlamlıydı ($P < 0.05$).

TARTIŞMA

Akut miyokard infarktüsünün prognozunu belirleyen en önemli faktörün infarktüs alanı olduğu bilinmektedir. İnfarktüs alanını belirlemek için çeşitli yöntemler kullanılmaktadır. Bunların içinde en yaygın olarak kullanılanı enzimatik olarak infarktüs alanının tesbitidir. CPK serumda en önce yükselmeye başlar ve en yüksek düzeyine ulaşır. Erken sonuç vermesi nedeniyle infarktüs alanını belirlemede bu enzim tercih edilir. Serum pik CPK düzeyi ile kümülatif CPK değeri arasında tam bir uyum olduğu bildirilmiştir (7.9.2.6). Bu nedenle çalışmamızda miyokard infarktüs alanını belirlemede serum pik CPK değerini kullandık.

Çalışmamızda serum pik CPK değeriyle infarktüs alanı hakkında bilgi verdiği ileri sürülen ST segment yüksekliği arasındaki ilişkiyi istatistiksel olarak araştırdığımızda her iki parametre arasında doğrusal bir korelasyon olduğunu görme arasında doğrusal bir korelasyon olduğunu gördük ($P < 0,001$). Bugünedek, gerek CPK ve onun izoenzimleri gerekse, diğer enzimleri gerekse, diğer enzimlerle belirlenen miyokard infarktüs alanıyla ST segment yüksekliği arasında benzer ilişki bir çok araştırmayla gösterilmiştir (1,13,29,30). Bu konuda bir farklı düşünce Norris ve arkadaşlarıncaya ortaya atılmıştır (22).

ST segment yüksekliği, direk olarak normal ve nekroze doku arasındaki mekanik ve elektriksel dengesizlikle, dolaylı olarak da iskemik sahanın genişliği ve iskeminin şiddetiyle ilişkilidir. Serum enzim değerleri ise doğrudan olarak miyokard hücrelerinin ölümüyle ilişkilidir. Bugün yaygın kanı bu iki parametre arasında paralellik olduğudur.

Çalışmamızda, ST segment yüksekliğini etkileyen diğer faktörler ekarte edildiğinde dikkatli ölçümlerle belirlenen ortalama ST segment yüksekliğinin miyokard infarktüs alanı hakkında bilgi verebileceği ve tedaviyi yönlendirmede yararlı olabileceği kanısına vardık.

Bu çalışmamızda enzimatik olarak belirlenen infarktüs alanıyla 12 derivasyonda ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısı arasındada doğrusal bir ilişki olduğunu ortaya çıkardık ($P < 0,001$). Yapılan çalışmalarda da ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısının nekroz ve iskemi alanı hakkında iyi fikir veren bir indeks olduğunu ve tedavide yardımcı olabileceği belirtilmiştir (10,15). Başka bir çalışmada, haritalama yöntemiyle akut miyokard infarktüslü hastada ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısı ile CPK-MB düzeyi arasında bir ilişki bulamadıklarını bildirmişlerdir (30).

ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısının infarktüs alanıyla ilişkisini, ortalama ST segment yüksekliğinin infarktüs alanıyla olan ilişkisinden daha zayıf bulduk. ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısı miyokard infarktüs alanını belirlemede ancak diğer yöntemlerle birlikte ve onlara yardımcı olarak kullanılabilir.

Bazı çalışmalarda koroner arter tıkanmasından sonra hücre dışı potasyumunun arttığı (23), bazı çalışmalarda ise serum potasyum düzeyinin azaldığı bildirilmiştir (11,12).

Çalışmamız, enzimatik olarak belirlenen infarktüs alanıyla serum potasyumu arasındada doğrusal bir ilişki olduğunu ortaya çıkardı ($P < 0,005$). Bu ilişki ST segment yüksekliğiyle infarktüs alanı arasında bulduğumuz ilişkiye göre daha zayıftır. Hastalarımızın hemen hepsinden aldığımız kan örnekleri geçici hipopotasemi olmasını beklediğimiz ilk 90 dakikadan sonra alınmıştı. Bu da iki parametre arasında doğrusal ilişki bulmamızın bir sebebi olabilirdi. Nordreghaug ve arkadaşlarının (19) çalışmaları ile uyumlu olan çalışmamızın sonunda; nekroze olmuş dokudan açığa çıkan potasyumun infarktüs alanıyla paralellik göstereceği ve bu alan hakkında bilgi verebileceği düşünülebilir. Ancak hastalarımızın infarktüs öncesi serum potasyum değerini bilemiyoruz. Bu nedenle, koroner tıkanma öncesi ve sonrası serum potasyum değerinin birbirleriyle ve anatomik infarktüs alanıyla ilişkilerini araştırarak deneysel çalışmalar bu konuyu daha fazla aydınlatılabilir kanısındayız.

Çalışmamız istatistiksel olarak tehlikeli ventriküler aritmilerin, enzimatik olarak belirlenen infarktüs alanıyla ilişkili olduğunu gösterdi. ($P<0,05$). Bu sonuç bugüne dek yapılan çalışmalarla tam bir uyum göstermektedir (3,4,6,25).

ST segment yüksekliğini; ST segment yükselmiş derivasyon sayısı ile karşılaştırdığımızda; gerek ST segment yüksekliği gerekse ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısı tehlikeli ventriküler aritmisi olan hastalarda diğerlerine göre daha fazlaydı. Ancak her iki grup arasındaki fark istatistiksel olarak önemli bulunamadı ($P\leq 0,05$). Bu konudaki çalışmalarda tam bir uyumluluk olmayıp bazı çalışmalarda ST segment yüksekliğinin aritmilerle ilişkili olduğu (1,16) bazılarında ise, anlamlı bir farkın bulunmadığı gösterilmiştir (15). Çalışmamızda bu konuya tam bir açıklık getirmemiştir. Ventriküler aritmilerle ST segment yüksekliği ve ST segmenti yükselmiş derivasyon sayısı arasında bir ilişki bulamamızın bir nedeninde, olgu sayımızın nisbeten az olması olabilir.

Çalışmamızda tehlikeli ventriküler aritmisi olan hastaların serum potasyum değerinin ortalamasının, aritmisi olmayan hastalara nazaran anlamlı şekilde yüksek olduğunu bulduk ($P<0,05$). Hastaların bir tanesinde hipopotasemi vardı. Bu hastada sık ventriküler erken vurular ve ventriküler fibrilasyon gelişti. An-

cak tek bir hasta olması, hipopotasemiyle ventriküler aritmiler arasındaki ilişki hakkında istatistiksel olarak yorum yapmamızı mümkün kılmadı. Yine hiperpotasemisi olan 4 hastanın birinde tehlikeli ventriküler aritmi gözlenmesine karşılık, 3 hastada tehlikeli aritmiler gözlemlendi.

Bugüne dek yapılan çalışmalar daha çok hipopotasemi ile ventriküler aritmiler arasındaki ilişkiye yönelik olmuştur (2-4,19). Nordrehaug'un çalışmalarında ventriküler aritmilerle hipopotasemi arasında ilişki kurulamayacağı ileri sürülmüştür (17,18,20,21).

Bu çalışmada sonuç olarak; miyokard infarktüs alanı ile; ST segment yüksekliği, serum potasyum düzeyi ve tehlikeli ventriküler aritmi arasında önemli bir ilişki olduğu, ST segment yüksekliği ile bu aritmiler arasında önemli bir ilişki olmadığı bulundu. Ayrıca ventriküler aritmisi olan ve olmayan hastaların serum potasyum düzeylerinin ortalamaları normal sınırlarda olmasına rağmen aritmisi olanlarda bu değer diğerlerinden anlamlı olarak yüksekti.

Akut miyokard infarktüsünün erken döneminde, hastaların prognozları üzerinde önemli rolü olan miyokard infarktüs alanı ve aritmilerin izlenmesinde serum pik CPK değeri, ST segment yüksekliği ve serum potasyum değerlerindeki oynamaların araştırılmasının önemli olabileceği kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. Abdullah AK, Mohsini AA, Ahmed M, et al: Precordial ST segment changes and serum enzyme levels in acute myocardial infarction. *Jap Heart J* 19:687-697, 1978.
2. Back OA, Hochrein H: Serumkaliumspiegel und Herzrhythmustörungen beim akuten myokardinfarkt. *Z. kardiol* 66:187-190, 1977.
3. Bloor CM, Khsani A, White FC et al: Ventricular fibrillation threshold in acute myocardial infarction and its relation to myocardial infarct size. *Cardiovascular Research* 9:468-472, 1975.
4. Cox JR, Roberts R, Ambos HD et al: Relation between enzymatically estimated myocardial infarctsize and early ventricular Dysrhythmia. *Circulation* 53 (supp I): 1-150, 1976.
5. Devlet İstatistik Enstitüsü: Türkiye istatistik cep yılığı 1980. Devlet İstatistik Enstitüsü Matbaası-Ankara, 1980.
6. Grande P, Kilerich S: Relation ship between serum CPK-MB estimated acut miyocardial infarctsize and clinical complications. *Acta Med scand* 215:355-362, 1984.
7. Hackel DB, Reimer KA, Ideker RE, et al: Comparison of enzymatic and anatomic estimates of myocardial infarct size in man. *Circulation* 70:824-835, 1984.
8. Kenning H, Hardarson T, Francis G et al: Approach to the estimation of myocardial infarct size by analysis of precordial ST segment and R wave Maps. *Am J Cardiol* 41:1-8, 1978.
9. Herlitz J, Hjalmarson A, Waldenstrom J, et al: Correlation between enzymatic estimation of infarct size and early mortality rate *Br Heart* 50:520-524, 1983.
10. Hood WB: ST-segment mapping in ischaemia and infarction. *Circulation* 53 (supp 1): 1-93, 1976.
11. Jewitt DE, Mercer CI, Reid D, et al: Free noradrenaline and adrenalin excretion in relation to the development of cardiac arrhythmias and heart-failure in patient with acute myocardial infarction. *Lancet* 1:635-641, 1969.
12. Karlsberg RP, Cryer PE, Roberts R: Serial Plasma catecholamine respance early in the course of clinical acute yocardial infarction: Relationship to infarct extent and mortality, *Am Heart J* 102:24-29, 1981.
13. Krotkiewski A, Gajewska-Lipka J, Szelemetko J, et al: Multi-lead electrocardiogram in relation to serum enzymes in acute myocardial infarction. *Br Heart* 35: 991-996, 1973.
14. Lown B, Wolf M: Approach to sudden death from coroner heart disease *Circulation* 44:130, 1971.
15. Maroka PR, Libb-P, Covell JW: Precordial ST segment elevation mapping: An atraumatic method for assessing alterations in the extent of myocardial ischemic injury. *Am J Cardiol* 29:223-230, 1972.
16. Nielsen LB: ST segment elevation in acute myocardial infarction. *Circulation* 48:339-345, 1973.

17. Nordrehaug JE: Malignant arrhythmias in relation to serum potassium values in patients with an acute myocardial infarction. *Acta Med Scand* 647 (supp): 101:107, 1981.
18. Nordrehaug JE, Vonder Lippe G: Hypokalemia and ventricular fibrillation in acute myocardial infarction. *Br Heart J* 50:529, 1983.
19. Nordrehaug SE, Johannessen K, Lippe G: Effect of timolol on changes in serum potassium concentration during acute myocardial infarction *BR Heart J* 53: 388-393, 1985.
20. Nordrehaug JE, Johannessen K, Vonder Lippe G: Serum potassium concentration as risk factor of ventricular arrhythmias early in acute myocardial infarction. *Circulation* 71:645-649, 1985.
21. Nordrehaug JE: Hypokalemia, arrhythmias and early prognosis in acute myocardial infarction. *Acta Med Scand* 217:299-306, 1985.
22. Norris RM, Barratt-Boyes C, Heng MK, et al: Failure of ST segment elevation to predict severity of acute myocardial infarction. *Br Heart J* 38:85-92, 1976.
23. Opie LH, Nathan D, Lübke WF: Biochemical aspect of arrhythmogenesis and ventricular fibrillation. *Am J cardiol* 43:131-148, 1979.
24. Petersdorf RG, Adams RD, Braunwald E, Isselbacher KJ, Martin JB, Wilson JD: *Harrison's Principles of Internal Medicine*. 10 th ed. Mc Graw-Hill Book Co. Tokyo 1983, pp 1432-1434.
25. Roberts R, Husain A, Ambos HD, et al: Relation between infarct size and ventricular arrhythmia. *Br Heart J* 37: 1169-1175, 1975.
26. Sammel NL, Stuckey JG, Brandt PWT, et al: Comparison of enzymic with cineangiographic estimations of myocardial infarct size. *Br Heart J* 43:609-616, 1980.
27. Sobel BE, Sheel WE: Serum enzyme determinations in the diagnosis and assessment of myocardial infarction. *Circulation* 45:471-482, 1972.
28. Williams DO, Scherlag BJ, Hope RR, et al: The pathophysiology of malignant ventricular arrhythmias during acute myocardial ischemia *circulation* 50:1163, 1984.
29. Yeşil M, Akpınar N, Çağatay G. ve arkadaşları: Akut miyokard infarktüsülü olgularda EKG'de ST segmentinin yükseklik derecesiyle komplikasyonlar, SGOT düzeyi ve sol ventrikül fonksiyonu (PEP/LUET) arasındaki ilişkiler. *Ege Üniversitesi Tıp Fakültesi dergisi* 24:209-218, 1985.
30. Yiğit T, Cengiz K: Akut miyokard infarktüsünde komplikasyonlar. *Atatürk Üniversitesi Tıp Bülteni* 14:4, 483-490, 1982.