

**SERUM TRİGLİSERİT SEVİYESİNİN TÜRK POPULASYONUN-
DAKİ NORMAL DEĞERİ VE SERUM KOLESTEROLU VE
LİPOPROTEİN ELEKTROFOREZİ SONUÇLARI İLE
KORRELASYONU**

Sezai Kuş^{*}, Göneng Ciliv^{**} ve Recep Üçyiğit^{***}

(Dergiye geliş tarihi : 2 Temmuz 1976)

ÖZET

Familiyal hiperlipoproteinemi tanı ve tedavisinin takibinde önemli bir rol oynayan serum trigliserit, kolesterol değerleri ve lipoprotein paterni normal kişilerde saptanmağa çalışılmıştır. Trigliseritler, adsorban kullanmadan, kolorimetrik olarak ölçülmüştür. Çalışmamızı kapsayan ve yaşları 2 ile 37 arasında değişen 32 vakada, kullanılan metot ile normal trigliserit seviyesi % 196.93 ± 34.65 mg olarak bulunmuştur. Bu değer cinsiyete göre bir değişiklik göstermemiştir.

Trigliserit değerleri, kolesterol değeri ve lipoprotein paterni ile de kıyaslanmıştır. Vakaların tümünde kolesterol normal sınırlar içinde bulunmuştur. Lipoprotein paterninin ise 16 yaşa kadar normal olduğu, daha yüksek yaşlarda da hafif pre - beta bantlarının ortaya çıktığı görülmüştür.

SUMMARY

Together with lipoprotein pattern, serum triglyceride and cholesterol levels are important for the diagnosis and for the follow of the course of treatment of familial hyperlipoproteinemia. Therefore, we tried to determine the normal serum triglyceride, cholesterol values and lipoprotein pattern in normal Turkish population. Triglycerides are determined by colorimetric method without using adsorbent. In the 32 cases studied, with ages ranging from 2 to 37, the normal triglyceride level is found to be 196.93 ± 34.64 mg/100 ml by this method. The difference of the normal values between sexes was found to be non - significant.

Triglyceride values were, also, correlated with cholesterol values and lipoprotein pattern. In all the cases the cholesterol levels were within normal limits. On the otherhand, lipoprotein pattern was normal in cases of 2 to 16 years of age whereas pre - beta band appeared in cases above 16 years of age.

(*) Hacettepe Üniversitesi Biyokimya Bilim Dalı Asistanı

(**) Hacettepe Üniversitesi Biyokimya Bilim Dalı Doçenti

(***) Hacettepe Üniversitesi Biyokimya Bilim Dalı Uzmanı

GİRİŞ :

Lipid veya lipoprotein metabolizmasında kalıtsal bir bozukluk sonucu belirli lipit veya lipoproteinlerin seviyeleri kanda artabilir. Klinikte bu vakalar «Familyal Hiperlipoproteinemiler» adı altında toplanmıştır (1).

Hiperlipoproteinemiler, koroner arter hastalığının teşekkülüne yol açabileceklerinden serum lipit ve lipoproteinlerinin değerlerini saptamak çok önemlidir.

Koroner arter hastalığının teşekkülü ile plazma trigliserit seviyeleri arasında bir ilişkinin mevcudiyeti gösterilmiştir. Trigliseritlerin «normal» in üstünde bir seviyede bulunmaları bu hastalığın biyolojik bir göstergesi olarak düşünülmüştür (2, 3).

Öyle ise hiperlipoproteinemi tanı ve tedavisi için doğru ve hassas metodlarla lipit ve lipoproteinlerin tayini gerekmektedir (4). Lipit ve lipoproteinler içinde trigliserit, kolesterol ve beta lipoproteinlerin miktarı önem kazanmıştır (5).

Trigliserit, kolesterol ve beta-lipoproteinlerin tek başına veya beraberce artmalarına göre beş tip familyal hiperlipoproteinemi tarif edilmiştir (1). İşte serumda yukarıda adı geçen lipitlerin ayrı ayrı ve beraberce incelenmesinin hiperlipoproteinemi tanısı ve tedavisi yönünden ne kadar önemli olduğu açıktır.

Hiperlipoproteinemi tanısı için bu çalışmada önce Türk popülasyonundaki normal serum trigliserit, kolesterol değerlerini ve lipoprotein elektroforezi paternini saptamağa çalıştık. Aynı zamanda, trigliserit tayini için kolorimetrik esasa dayanan, her yerde kolaylıkla uygulanabilecek, çabuk ve ucuz bir metot uyguladık.

GEREÇ VE YÖNTEMLER :

Kan, metabolik şikayetleri olmayan, Hacettepe üniversitesi tıp fakültesi üroloji, ortopedi, kadın-doğum kliniklerinde yatıp ameliyat için 12 saat aç kalmış 32 vakadan heparinsiz alındı. Bu vakaların yaşları 2 ilâ 37 arasında değişip 11'i kadın, 21'i erkektir.

Alınan kan oda ısısında 2500 devirde santrifüj edildi ve serum trigliserit, kolesterol ve lipoprotein elektroforezi için hemen çalışıldı.

Trigliseritler, Boehringer (Almanya) firmasının trigliserit kiti ve D.Y. Hsia ve arkadaşlarının trigliserit metotlarının tarafımız-

dan yapılan bazı değişiklikleri ile tayin edildi (6). Metot, serumdaki trigliseritlerin, potasyum hidroksit ile saponifikasyonu sonucu açığa çıkan gliserolün formaldehit vermek üzere oksidasyonu ve meydana gelen formaldehitin renkli bir kompleks vermek üzere kromotropik asit ile birleşmesi esasına dayanmaktadır.

Çözeltiler :

A. Trigliserit tayini için :

1. Standart (% 100 mg) - 100 mg Tristearin (Mann) 100 ml kloroform içinde çözüldü.

2. Standart (% 50 mg) - % 100 mg Tristearin, kloroform ile 1 : 1 oranında sulandırıldı.

Her iki standart, her deney günü, kloroformun uçuculuğu nedeni ile, yeni hazırlandı.

3. Alkolic potasyum hidroksit (0.5 N) - 33 g KOH 100 ml distile suda çözüldü ve hacim 100 ml'e % 99.9 etanol ile tamamlandı. 4°C'de uzun süre dayanıklıdır.

4. Magnesium sulfat (0.15 M) - 37 g MgSO₄ 1000 ml'e su ile tamamlandı. 4°C'de uzun süre dayanıklıdır.

5. Sodium metaperiodat (0.05 M) - 10.6 g NaIO₄ 1000 ml'e su ile tamamlandı. 4°C'de uzun süre dayanıklıdır.

6. Sodium arsenit (0.5 M) - 64.95 g NaAsO₂ 1000 ml'e su ile tamamlandı. 4°C'de uzun süre dayanıklıdır.

7. Kromotropik asit - 1 g kromotropik asit (4, 5 Dihidroksi-2, 7 naftalen disulfonik asit) 100 ml distile suda çözüldü. 300 ml değişik H₂SO₄ ile 150 ml distile su karıştırılıp soğumasını bekledikten sonra kromotropik asit çözeltilisine ilave edildi. Oda ısısında saklandı. Her ay yeniden hazırlandı.

B. Kolesterol tayini için :

Kolesterol kiti (Merck) kullanıldı.

C. Lipoprotein elektroforezi için :

1. Poliakrilamit jelleri, B.J. Davis'in metoduna göre hazırlandı (7).

2. Oil Red O hazırlanışı - Boya % 60 etanol içinde doğun durumda 16 saat oda ısısında bekletildi ve süzüldü (16).

Yöntemler :

A. Trigliserit tayini :

1. Saponifikasyon - 0.2 ml serum ve standartlar, 0.5 ml alkolik KOH ile karıştırıldı. 30 dakika 65°C su banyosunda tutulduktan sonra oda ısısında soğutuldu. Her tüpe 1 ml MgSO₄ ilave edildi, karıştırıldı ve oda ısısında 2500 devirde 10 dakika santrifuj edildi.

2. Renk teşekkülü - Santrifujden sonra her tüpün berrak üst kısmından 0.12 ml ayrı tüplere pipetlendi. Deney «kör» ü için bir tüpe 0.12 ml distile su pipetlendi. Bundan sonra her tüpe sıra ile 0.1 ml sodium metaperiodat ve 0.1 ml sodium arsenit ilave edildi, karıştırıldı ve her ilaveden sonra oda ısısında 10 dakika beklendi. En son olarak her tüpe 2.5 ml kromotropik asit kondu, karıştırıldı ve 100°C'de 30 dakika kaynatıldı. Bu süre sonunda oda ısısında soğumağa bırakılan tüplerde renk teşekkülü 570 nm'da Coleman kolorimetresinde bekletilmeden okundu.

B. Kolesterol tayini :

Kolesterol kit'i (Merck metoduna göre yapıldı).

C. Lipoprotein elektroforezi :

1. Serumun hazırlanması - 0,1 ml serum, 0,1 ml Oil Red O ile karıştırıldı ve jellere tatbik edilir duruma getirildi.

2. Elektroforez - B.J. Davis metoduna göre yapıldı (7).

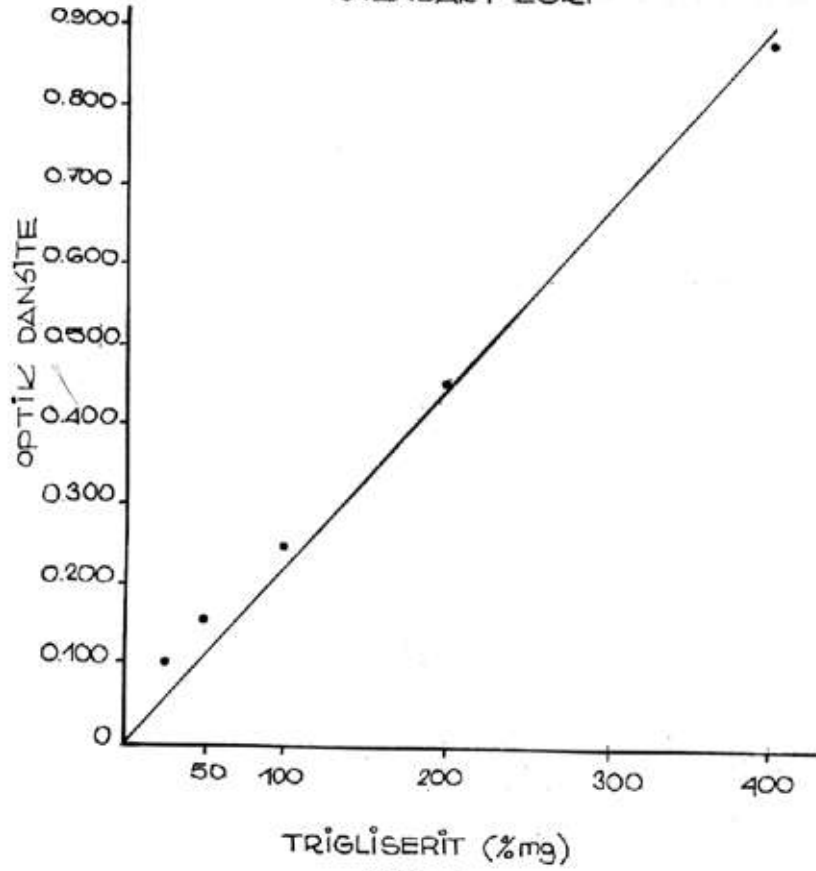
D. Önem kontrolü için t testi kullanıldı.

BULGULAR :

1. Standart Eğri : Standart olarak kullanılan trigliserit konsantrasyonu ile elde edilen optik dansite arasında doğrusal bir ilişki bulundu (Şekil 1).

2. Kullanılan Metot ile Trigliserit Tayini Hassasiyeti : 6 vakanın serumlarının trigliserit tayini üç gün arka arkaya tekrarlandı. Aynı serum ile elde edilen değerler Tablo 1'de gösterilmiştir.

ŞEKİL:1
STANDART EĞRİ



Şekil : 1
Standart Eğri

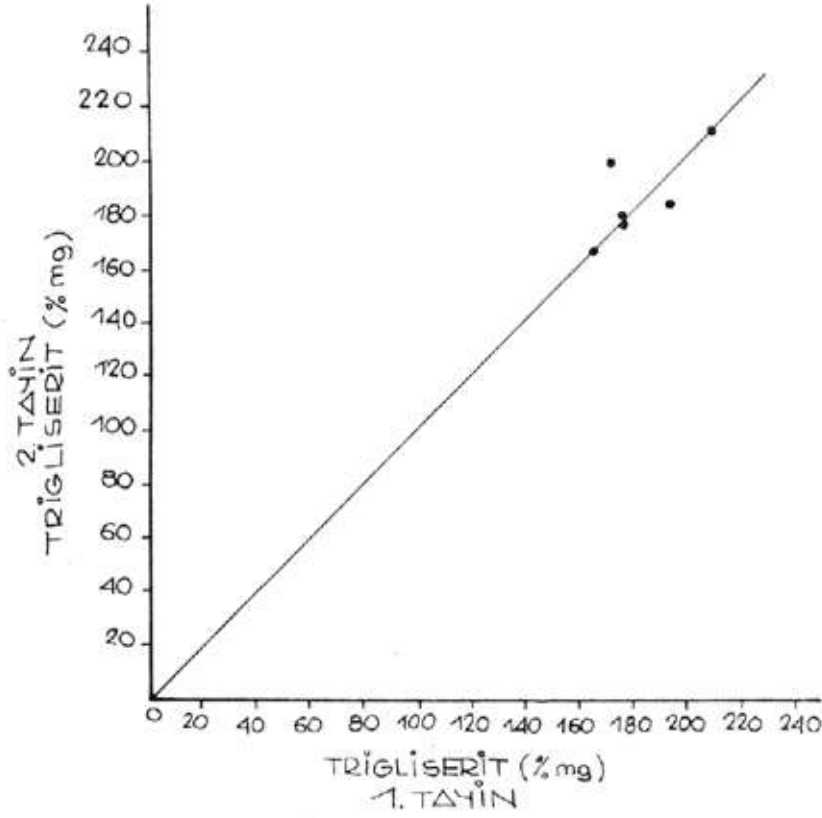
Tablo 1
Trigliserit Tayininin Hassasiyeti
Trigliserit (% mg)

Vaka	1. tayin	2. tayin	3. tayin
Ş.Ü.	176.9	178.0	163.7
A.K.	165.5	167.0	178.7
S.S.	175.8	179.2	178.7
M.F.	195.3	183.3	163.6
S.A.	172.0	200.0	168.5
M.K.	211.6	225.7	182.9

1. ve 2 nci tayinler arasında iyi bir korrelasyonun varlığı Şekil 2'den görülebilir. Ayrıca 1. ve 3 üncü, 2. ve 3 üncü tayinler arasında da iyi bir korrelasyon saptanmıştır.

ŞEKİL 2

AYNI SERUMLARIN İKİ AYRI TAYİNİNDE KORELASYON



Şekil : 2

Aynı Serumların İki Ayrı Tayininde Korrelasyon

3. Kullanılan Metodun Verimi : Bu çalışmada trigliserit tayini için kullanılan metodun saponifikasyon ve renk teşekkülü safhalarındaki verimini saptamak için belirli derişiklikteki standartlarla, trigliserit miktarı daha önceden tesbit edilmiş serumlar karıştırılmış ve sonuçta elde edilen trigliserit değerlerinin, standart ve serum değerlerine yakınlığı araştırılmıştır.

Tablo 2**Verim**

Trigliserit (% mg)				
Standart trigliserit (% 50 mg tristearin)	Serum	Deneyisel Standart+Serum	Teorik Standart+Serum	Verim %
58.60*	81.85	151.7	140.45	108.1
50.00*	97.65	162.7	147.65	110.2

* : % 100 mg trigliserit standardının verdiği optik dansiteye göre hesaplanmıştır.

Tablo 2 den de görülebileceği gibi tayin esnasında herhangi bir kayıp yoktur.

4. Vakalarımızın Serumlarında Saptadığımız Trigliserit Değerlerinin, Kolesterol ve Lipoprotein Elektroferezi Bulguları ile Kıyaslaması : 32 vakadan, Araç Gerek ve Yöntemler kısmında anlatıldığı gibi, alınan serumlarda trigliserit, kolesterol tayini ve lipoprotein elektroferezi yapılmıştır. Sonuçlar Tablo 3 de gösterilmiştir.

Tablo 3**Serum Trigliserit, Kolesterol Değerleri ve Lipoprotein Elektroferezi Bulguları**

Vaka	Yaş	Trigliserit (% mg)	Kolesterol (% mg)	Lipoprotein Elektroferezi
M.G.	37	201.5	260	pre-beta
C.B.	35	212.3	320	»
M.T.	21	173.8	260	normal
K.Ö.	19	247.6	220	pre-beta
Ö.I.	22	200.0	260	normal
A.A.	22	206.6	260	»
R.Y.	15	233.9	280	»

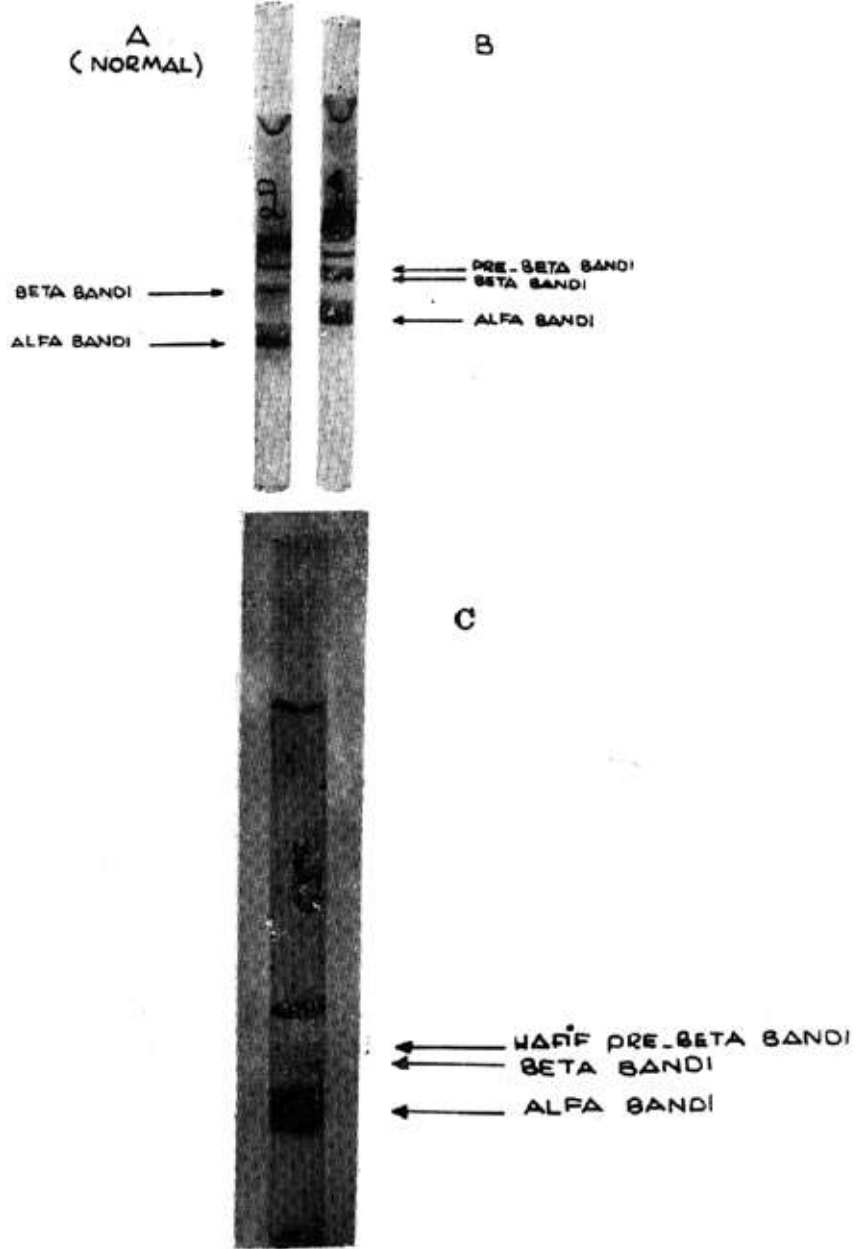
F.C.	6.5	146.0	320	»
S.K.	7	192.0	280	»
İ.A.	7	156.9	240	»
M.A.	20	176.9	280	pre-beta
M.Y.	37	229.2	400	»
A.S.	37	181.5	300	»
A.G.	2	170.3	238	normal
S.G.	36	201.8	260	»
S.S.	16	162.9	176	»
G.Ö.	11	177.7	148	»
İ.K.	25	164.8	178	hafif pre-beta
A.A.	5	211.1	203	normal
L.I.	18	187.0	192	pre-beta
S.S.	21	325.9	141	»
Ç.U.	4	207.4	133	»
N.T.	37	185.1	175	normal
S.G.	23	187.0	140	hafif pre-beta
N.T.	5	262.9	135	normal
M.Y.	24	187.0	210	»
Ş.Ü.	28	172.9	180	»
A.K.	13	186.0	145	»
S.S.	3	184.6	155	»
M.F.	10	180.7	260	»
S.A.	24	180.2	280	»
M.K.	37	206.7	380	pre-beta

Ortalama±S.D. 196.93±34.65 231.53±70.90

Tablo 3 ten de görülebileceği gibi lipoprotein elektroforezinde 32 vakanın 19 unda normal bantlar varken geri kalanlarında normal olmayan hafif pre-beta ve pre-beta bantları vardı.

Lipoproteinlerin, elektroforezdeki yerleri Resim 1 de gösterilmiştir.

LİDOPROTEİNLERİN ELEKTROFOREZDEKİ YERLERİ



Resim : 1

Lipoproteinlerin Elektroferezdeki Yerleri

5. Cinsiyetin Etkisi : Serum trigliserit, kolesterol değerleri ve lipoprotein elektroforezi bulgularının cinsiyete göre bir farklılık gösterip göstermediği incelenmiştir (Tablo 4).

Tablo 4

Çalışılan Vakaların Cinsiyete Göre Serum Trigliserit, Kolesterol Değerleri ve Lipoprotein Elektroforezi Bulguları

Kadın			
Vaka	Trigliserit (% mg)	Kolesterol (% mg)	Lipoprotein Elektroforezi
F.C.	146.0	320	normal
A.G.	170.3	238	»
S.G.	201.8	260	»
G..	177.7	148	»
İ.K.	164.8	178	hafif pre-beta
S.S.	325.9	141	pre-beta
N.T.	185.1	175	»
N.T.	262.9	135	normal
S.G.	187.0	140	hafif pre-beta
M.Y.	187.0	210	normal
S.A.	180.2	280	»
Ortalama ± S.D.	198.9 ± 51.3	202.3 ± 64.0	

Erkek			
Vaka	Trigliserit (% mg)	Kolesterol (% mg)	Lipoprotein Elektroforezi
M.G.	201.5	260	pre-beta
C.B.	212.3	320	»
M.T.	173.8	260	normal
K..	247.6	220	pre-beta
.İ.	200.0	260	normal
A.A.	206.6	260	»
R.Y.	233.9	280	»
S.K.	192.0	280	»
İ.A.	156.9	240	»
M.A.	176.9	280	pre-beta
M.Y.	229.2	400	»
A.S.	181.5	300	»

S.S.	162.9	176	normal
A.A.	211.1	203	»
L.I.	187.0	192	pre-beta
Ç.U.	207.4	133	»
Ş.Ü.	172.9	180	normal
A.K.	186.0	145	»
S.S.	184.6	155	»
M.F.	180.7	260	»
M.K.	206.7	380	pre-beta

Ortalama±S.D. 195.8±23.3 246.9±70.9

Tablo 4 ten de görüldüğü gibi trigliserit ve kolesterol değerleri yönünden iki cinsiyet arasında önemli bir farklılık yoktur. (Trigliserit ve kolesterol için $p > 0.05$)

6. Yaşın Etkisi : Serum trigliserit, kolesterol değerleri ve lipoprotein elektroforezi bulgularının yaşa göre bir farklılık gösterip göstermediği araştırılmıştır. 2 - 37 yaşları arasında olan vakalarımız 2 - 15 ve 16 - 37 olmak üzere iki grupta incelenmiştir (Tablo 5).

Tablo 5

Çalışılan Vakaları Yaşa Göre Serum Trigliserit, Kolesterol Değerleri ve Lipoprotein Elektroforezi Bulguları

Yaş Grubu	Trigliserit (% mg)	Kolesterol (% mg)	Lipoprotein Elektroforezi
2 - 15 Yaş Arası			
R.Y.	233.9	280	normal
F.C.	146.0	320	»
S.K.	192.0	280	»
İ.A.	156.9	240	»
A.G.	170.3	238	»
A.A.	211.1	203	»
Ç.U.	207.4	133	pre-beta
N.T.	262.9	135	normal
A.K.	186.0	145	»
S.S.	184.6	155	»
M.F.	180.7	260	»
Ortalama±S.D.	193.8±33.7	217.18±66.6	

Yaş Grubu	Trigliserit (% mg)	Kolesterol (% mg)	Lipoprotein Elektroforezi
16 - 37 Yaş Arası			
M.G.	201.5	260	pre-beta
C.B.	212.3	320	»
M.T.	173.8	260	normal
K.Ö.	247.6	220	pre-beta
Ö.I.	200.0	260	normal
A.A.	206.6	260	»
M.A.	176.9	280	pre-beta
M.Y.	229.2	400	»
A.S.	181.5	300	»
S.G.	201.8	260	normal
S.S.	162.9	176	»
G.Ö.	177.7	148	»
İ.K.	164.8	178	hafif pre-beta
L.I.	187.0	192	pre-beta
S.S.	325.9	141	»
N.T.	185.1	175	»
S.G.	187.0	140	hafif pre-beta
M.Y.	187.0	210	normal
Ş.Ü.	172.9	180	»
S.A.	180.2	280	»
M.F.	206.7	380	pre-beta
Ortalama±S.D.	198.5±35.8	239.0±73.5	

Tablo 5 ten de görüldüğü gibi trigliserit ve kolesterol değerleri yönünden iki yaş grubu arasında önemli bir farklılık saptanmamıştır. (Her iki yaş grubunun trigliserit ve kolesterol için $p > 0.05$)

Ayrıca elektroforezde pre-beta bantının ileri yaşlarda normal görünen kişilerde de ortaya çıktığı dikkati çekmektedir.

TARTIŞMA :

Klinikte hiperlipoproteinemilerin, koroner arter hastalıklarına yol açması yönünden, tanı ve tedavisi çok önemli bir sorun yaratmaktadır. Kesin tanı ve tedavinin takibi için serum trigliserit, kolesterol seviyeleri ve lipoprotein elektroforezi paterninin beraberce incelenmesinin değeri büyüktür. Bunun için herşeyden önce güveni-

lır ve rutin işlerde kullanılabilcek kolay, çabuk ve ekonomik metotlara gereksinme duyulmuştur.

Trigliserit tayini için başlıca nefalometrik, kolorimetrik, enzimatik ve fluorimetrik olmak üzere pek çok metot kullanılmıştır (8, 9, 10, 11, 5, 12, 13, 2, 3). Bunlardan nefalometrik metot küçük laboratuvarlar için uygun olabilir ama nefalometreye gerek vardır (8). Kolorimetrik metotlar, genellikle trigliseritlerin ekstraksiyonu, gliserolun açığa çıkması, açığa çıkan gliserolun formaldehit vermek üzere oksidasyonu ve formaldehitin renkli veya fluoresan bir maddeye dönüşmesi esasına dayanır. Ekstraksiyon isopropanol, heptan, nonan gibi çeşitli organik çözücülerle yapılabilir (4, 11). Bu metotlarda kullanılan çözeltiler genellikle dayanıklı olmayıp bazı hallerde hergün hazırlanmasını icap ettirebilir (9). Bazı kolorimetrik metotlar ise organik çözücüler yerine Doucil, Zeolit gibi adsorbanlar kullanılmaktadır (4, 6, 10, 11). Fluorimetrik metotlar da organik çözücülerle ekstraksiyonu ve Zeolit ile adsorpsiyonu gerektirmektedir çünkü aldehitler, fosfolipitler, glukoz gibi visinil hidroksilli moleküller, serin gibi alfa amino alkoller ve alfa ketoller interferans gösterebilirler (2, 3).

Enzimatik tayinlere dayanan metotlarda, pankreatik lipaz ve alfa kimotripsin beraberce kullanılmaktadır (13). Açığa çıkan gliserol, ATP ve gliserolkinaz, fosfoenolpiruvat ve piruvat kinaz, NADH ve laktik dehidrogenaz enzimlerinin sıra ile arka arkaya tepkimeleri ile spektrofotometrik olarak ölçülebilir (5). Lipaz sadece trigliseritleri hidroliz edip fosfolipitleri etkilememesi yönünden özgüldür fakat bu tayinlerde yeterince enzim aktivitesinin ortama ilave edildiğine, kullanılan enzimlerin saf olmalarına önemle dikkat edilmelidir. Ayrıca substrat ve enzimler yönünden oldukça pahalı metotlardır.

Çalışmamızda trigliseritlerin organik çözücülerle ekstraksiyonu yerine alkali potasyum hidroksit ile saponifikasyonunu ve açığa çıkan gliserolun, metaperiodatla oksidasyonundan sonra teşekkül eden formaldehitin kromotropik asit ile kondansasyonunu içeren bir tayin metodunu uyguladık. Metot basit ve çabuktur. Genellikle serumlar taze çalışılmıştır ama üç gün buz dolabında bekletmenin etkisi olmadığı gözlenmiştir. 0.2 ml gibi az miktar serum gerektirmektedir. Ekstraksiyon basamağı yapılmadığı için madde kaybı söz konusu değildir. Özel aletlere gerek yoktur. Hemoglobin,

glukoz ve bilirubinin renk teşekkülüne etkisi olmadığı yayınlanmıştır (14). Tayinin serum veya plazmada yapılması trigliserit miktarlarını etkilememektedir (2, 5).

Standart olarak tristearin kullanılmış ve örnekler gibi saponifikasyon dahil aynı işlemlere tabi tutulmuştur. Bu nedenle elde edilen okumalar direkt örnekteki trigliserit miktarını vermektedir. Şekil 1'den de görülebileceği gibi okumalar düşük konsantrasyonlardaki küçük sapmalar dışında % 400 mg'a kadar doğrusaldır.

Metodun oldukça hassas olduğu söylenebilir çünkü gerek Tablo 1'deki değerler ve gerekse Şekil 2'deki eğriden aynı örneğin arka arkaya yapılan üç tayininde birbirine yakın sonuçlar alındığı görülebilir.

Saponifikasyon ve renk teşekkülü esnasında hiçbir kaybın olmadığı Tablo 2 sonuçlarından anlaşılmaktadır.

Literatürde verilen normal serum trigliserit değerlerinin sınırları çok geniş ve çok değişiktir (2, 4, 8, 9, 12, 14, 15). Örneğin bir enzimatik tayinde normal değer % 73 - 213 mg olarak verilmişken bir kolorimetrik tayinde % 37 - 134 mg olarak verilmiştir (5, 10). Kromotropik asit ile yapılan bir grup çalışmada normal değer 138 ± 64.7 S.D. bulunmuştur (4). Bizim çalışmamızda da normal değer 196.93 ± 34.65 S.D. olarak bulunmuştur ki literatürde yayınlanmış olan değerlere uymaktadır (Tablo 3).

Serumda bulunabilecek serbest gliserol çok az olduğundan reotta bir düzeltme yapılmamıştır.

Serum trigliserit seviyeleri cins ve yaş bakımından önemli bir farklılık göstermemektedir (Tablo 4 ve 5).

Kolesterol, Merck firmasının kiti ile tayin edilmiştir. Tablo 3 ten de görülebildiği gibi literatürdeki normal değerlere uymaktadır. Ayrıca cins ve yaş bakımından da normal değerlerde bir farklılık saptanamamıştır (Tablo 4 ve 5).

Örneklerimiz normal populasyondan seçildiği için lipoprotein elektroforezi paterninin de Resim 1 A'da görüldüğü gibi normal olması beklenirdi. Halbuki 32 vakadan 19 unda normal patern varken geriye kalan vakalarda hafif pre-beta veya beta bantları saptanmıştır. Pre-beta bantları genellikle 16 - 37 yaş grubunda toplanmıştır (Tablo 4). Yaş ilerledikçe muhtemelen hiperlipoproteine miye predispoze olan vakalarda pre-beta bantı açığa çıkmaktadır.

Zaten bu nedene bütün vakalarımızı imkân dahilinde genç kişilerden seçmeğe çalıştık.

İşte özel kitlere gerek olmadan serumda trigliseritlerin basit, çabuk, ekonomik, oldukça hassas ve doğru bir şekilde tayini imkânını veren bir metodun sonuçları ile kolesterol ve lipoprotein paterini sonuçları birleştirildiğinde geniş bir hiperlipoproteinemi taraması yapmak mümkün olur kanısındayız.

KAYNAKLAR

1. «The Metabolic Basis of Inherited Disease», ed. J. B. Stanbury, J. B. Wyngaarden, D. S. Fredrickson. McGraw - Hill Book Co., New York, 1966. sahife 429.
2. Royer, M. E., Ko. H., «A Simplified Semiautomated Assay For Plasma Triglycerides». Anal. Biochem., 29, 405, 1969.
3. Noble, R. P., Campbelle, F. M., «Improved Accuracy in Automated Frimetric Determination of Plasma Triglycerides». Clin. Chem., 16, 166, 1970.
4. Briggs, H. G., Erikson, J. M., Moorehead, W. R., «A Manual Colorimetric Assay of Triglycerides in Serum». Clin. Chem., 21, 437, 1975.
5. Bucolo, G., Yabut, J., Chang, T. Y., «Mechanized Enzymatic Determination of Triglycerides in Serum». Clin. Chem., 21, 420, 1975.
6. «Inborn Errors of Metabolism». D. Y. Hsia, T. Inouye.
7. Davis, B. J., «Disc Electrophoresis - II Method and Application to Human Serum Proteins». Ann. New York Acad. Sciences, 121, 404, 1964.
8. Ruys, J., Crollini, C., Hickie, J. B., «The Estimation of Serum Triglycerides by Nephelometry». The Medical Journal of Australia, 1, 385, 1975.
9. Foster, L. W., Dunn, R. T., «Stable Reagents for Determination of Serum Triglycerides by a Colorimetric Hantzsch Condensation Method». Clin. Chem., 19, 338, 1973.
10. Handel, E., Zilversmit, D. B., «Micromethod for the Direct Determination of Serum Triglycerides». J. Lab., Clin. Med., 50, 152, 1957.
11. Levy, A. L., Keyloun, C., «A Colorimetric Assay for Triglycerides : Automated and Manual». Clin. Chem., 17, 640, 1971.
12. DiCesare, J. L., «Optimum Kinetic Enzymatic Procedures for Glucose and Triglycerides in Plasma and Serum». Clin. Chem., 21, 1448, 1975.

13. Bucolo, G., David, H., «Quantitative Determination of Serum Triglycerides by the Use of Enzymes». *Clin. Chem.*, **19**, 476, 1973.
14. Wease, D. F., Espinosa, E. S., Anderson, Y. J., «New System for Automated Extraction and Simultaneous Determination of Serum Cholesterol and Triglycerides». *Clin. Chem.*, **21**, 1430, 1975.
15. Asmal, A. C., Lockett, C. J., Deppe, W. M., Leary, W. P., «Plasma Triglyceride Measurement». *Suid - Afrikaanse Mediese Tydskrif* **49**, 1133, 1975.
16. «Paper Chromatography and Paper Electrophoresis». R. J. Block, E. L. Durrum, G. Zweig. Academic Press Inc., New York, 1958, sahife 577.