

# Hemodiyaliz Esnasında Kısa Sürede Meydana Gelen Volüm Kayıplarında Holterde Tespit Edilen İskemik Değişiklikler

DETECTION OF ISCHEMIC CIA NOES OCCURRING ASA RES UL T O E SUDDEN I 'OL UME  
LOSS DURING HEMODIALYSIS BYHOLIER MONITORT/AI'ION

Doç.Dr. Nadi ARSLAN, Yard.Doç.Dr. Ali DEMİR, Dr.Hiiseyin ÇELİKER, Yard.Doç. Çiğdeni GÖKÇE,  
Uz.Dr.Emir DÖNDER, İJz.Dr.Sedat DEMİR, Prof.Dr. Cemal LÜLECİ, Dr. Oğuz AYHAN

Fırat Üniversitesi Tıp Fakültesi İç Hastalıkları A BD. ELAZIĞ

## ÖZET

Kronik hemodiyaliz programında olan ve hemodiyaliz esnasında ultrafiltrasyonla intravasküler alandan sıvı çekilen 34 hasta, ortaya çıkan iskemik değişiklikler yönünden Ambulatuvar elektrokardiogramla (Holler monitör) 24 saat boyunca takip edildi. 500 cc den az sıvı çekilen 10 vakanın (Grup I.G-1) ikisinde (%20), 1000-2000 cc sıvı çekilen 12 vakanın (Grup II.G-2) 10'unda (%82) ve 2000 cc'den fazla sıvı çekilen 12 vakanın (Grup III: G-3) 11'inde (%91)sekonder ST-T değişiklikleri gözlemlendi (G-1 ile G-2 için  $p < 0.01$ , G-1 ile G-3 için  $p < 0.001$ , G-2 ile G-3 için  $p > 0.05$ ). Ayrıca çekilen sıvı miktarı arttıkça meydana gelen iskemik değişikliklerin daha uzun süre devam ettiği görüldü (G-1 ile G-2 için  $p < 0.01$ , G-1 ile G-3 için  $p < 0.001$ , G-2 ile G-3 için  $p < 0.01$ ). Ancak hiçbir hastada anginal ağrı oluşmadı. Gruplar arasında genel biyokimyasal değerler açısından anlamlı fark tespit edilmedi.

Neticede hemodiyaliz esnasında intravasküler alandan sıvı çekildiğinde koroner iskemiye ait değişikliklerin oldukça sık olarak ortaya çıktığı görüldü. Bu değişikliklerin çekilen sıvı miktarına paralel olarak arttığı ve çekilen sıvı miktarı arttıkça iskemik değişikliklerin daha uzun süre devam ettiği dikkati çekti. Bu nedenle özellikle koroner iskemi şüphesi bulunan hemodiyaliz hastalarının, diyaliz esnasında sıvı çekilirken monitör ile izlenmesinin uygun olacağı kanaatine varıldı.

**Anahtar Kelimeler:** Hemodiyaliz, Holter Monitör,  
Ultrafiltrasyon,

T Klin Kardiyoloji 1891. 4:271-277

Geliş Tarihi: 28.1.1991

Kabul Tarihi: 22.3.1991

Yazışma Adresi: Doç.Dr.Nadi ARSFAN  
Fırat Üniv. Tıp Fak. İç Hastalıkları ABD,  
ELAZIĞ

## SUMMARY

Thirty-four patients on chronic hemodialysis were followed for 24 hours using Holter Monitorization, to search for ischemic changes associated with intravascular volume loss during ultrafiltration. The patients were classified into 3 groups according to the amount of volume loss, which was  $< 500$  ml in Group 1 (G-1), 1000-2000 ml in Group 2 (G-2) and  $> 2000$  ml in Group 3 (G-3). Secondary ST-T changes were encountered in 20 %, 82 % and 91% of the patients in Group 1, 2 and 3, respectively ( $p < 0.01$  for G-1 vs G-2;  $p < 0.001$  for G-1 vs G-3; difference between G-1 and 3 was insignificant). Furthermore, the duration of the ischemic changes increased in correlation with the amount of fluid lost. Although findings indicating important ischemia were noted during Holter monitorization, none of the patients experienced anginal pain during or in the 24 hour period following hemodialysis. No statistically relevant differences were found in the biochemical parameters of separate groups.

We conclude that myocardial ischemia is an important complication of the intravascular volume loss caused by hemodialysis with an increase in the frequency and duration of the former as the latter becomes more pronounced. We are in favor of hemodialysis patients with Holter monitorization to detect silent ischemia, during ultrafiltration.

**Key Words:** Hemodialysis, Holter monitorization,  
Ultrafiltration

Turk J Cardiol 1991,4:271-277

Hemodiyaliz (HD) programındaki kronik böbrek yetmezlikü (KBY) vakalarda kardiyovasküler komplikasyonlara, normal popülasyona göre daha sık rastlanır (1,2). Bunlardan en sık rastlananları

kalp yetmezliği, perikardit, aritmiler ve koroner iskemik hastalıklardır. Aritmiler ve koroner iskemik hastalıklar prognoz yönünden KBY'nin gidişini etkileyerek mortalite ve morbiditesinde önemli rol oynarlar (3-5). KBY'li vakalardaki ölümlerin %50'sine yakınının çeşitli kardiyovasküler komplikasyonlar sonucunda olduğu bildirilmiştir (3).

Aterosklerozun hızlanması, hipertansiyon, sol ventrikül hipertrofisi, hipertrigliseridemi gibi faktörlerle, hemodiyaliz sırasında ultrafiltrasyonla intravasküler alandan çekilen mayinin meydana getirdiği hipovolemi ve bunun neden olduğu koroner hemodinamik bozukluklar koroner iskemiyi artıran etkenler arasında sayılabilirler (3,4,6,7). Özellikle, intravasküler sahadan sıvı çekilmesi ve oluşan hipovoleminin kısa süre içinde tamamlanamaması koroner hemodinamiğin regülasyonunu önemli ölçüde etkileyerek iskemiyi yol açar. Miyokardın O<sub>2</sub> ihtiyacının ve O<sub>2</sub> tüketiminin artışı, elektrolit bozumu, uğunun yol açtığı aritmiler, kan ozmolalite değişiklikleri iskemiyi artıran diğer sebepler arasında sayılabilir (7-9). İskemik atakların bir kısmı anjinal ağrıya neden olmadan sessiz (silent) ataklar halinde seyredebilir. KBY'lilerde bu sessiz iskemilerin daha sık olduğu hakkında kesin veriler mevcut değildir.

Prognozu etkileyici rol oynayan aritmi ve koroner iskemi, kısa aralıklarla çekilen elktrokardiografik (EKG) kayıtlarla veya ambulatuvar elektrokardiografik (Amb EKG: Holter) yöntemleriyle takip edilebilir (10,11). Amb EKG 24 saat veya daha uzun süreyle hastaların sürekli takibini mümkün kıldığından ve herhangi bir belirti vermeden oluşup geçen sessiz aritmiler ve iskemi ataklarının kaydına imkan verdiği için, kısa aralıklarla alınan EKG kayıtlarına göre daha sağlıklı sonuç verir (12).

Vakalardaki anjinal ağrıların, KBY'lilerde yükselen üre ve diğer metabolik maddelerin anjinal ağrı eşliğinde yaptığı değişme nedeniyle ileri derecedeki koroner ateroskleroz ve iskemide oluşabildiği, EKG'de iskemik değişiklikler kaydedilen bir kısım vakaların anjinal ağrı olmadan seyrettiği, bir bölümünde ise koroner anjiyografilerin normal bulunduğu vurgulanmıştır (7,13). Koroner arterleri normal olan, ancak iskemik EKG değişikliği gösteren vakalarda bunun HD sırasında intravasküler alandan çekilen sıvı miktarının oluşturduğu koroner iskemiyi ilişkili olması muhtemeldir. Ultrafiltrasyonla çekilen

sıvı miktarı ile, EKG'deki koroner iskemik değişiklikler ve anjinal ağrılar arasındaki belirli bir ilişkinin varlığı tam açıklıkla bilinmemektedir.

Bu çalışmamızda, 24 saatlik Amb. EKG takibiyle kronik hemodiyaliz hastalarında gözlenen koroner iskemik değişikliklerin, intravasküler alandan çekilen sıvı miktarıyla ilişkisi incelendi ve vakaların anamnezleri temel alınarak iskemik değişikliklere anjinal ağrıların refakat edip etmediği araştırıldı.

## MATERYAL VE METOTLAR

KBY nedeniyle HD programında bulunan 22-61 yaşları arasında (ortalama 43), 26 erkek, 8 kadın toplam 34 vaka çalışma grubunu oluşturdu. Çalışma süresince hiçbir vakaya, dializden enaz 12 saat önce başlayarak herhangi bir antiiskemik ilaç verilmedi. Vakaların 19'u hipertansif, 15'i normotansif. Hipertansif olanlar değişik antihipertansif ilaçlar alıyorlardı. Hiçbir vakada geçirilmiş miyokart infarktüsünün EKG bulgusu yoktu. HD süresince intravasküler sahadan çekilen sıvı miktarına göre vakalar üç grup altında incelendiler.

Grup 1: 500 cc'den az sıvı çekilen 2'si kadın, 8'i erkek 10 vaka,

Grup 2: 1000-2000cc sıvı çekilen 4'ü kadın 8'i erkek 12 vaka,

Grup 3 : 2000 cc'den daha fazla sıvı çekilen 2'si kadın, 10'u erkek olmak üzere 12 vakadan oluşmaktaydı.

Hemodiyaliz uygulaması Gambro AK-10 ve Fresenius 1008-D cihazlarında Hollow-Fiber dializatörler kullanılarak, dört saatlik standart programlar şeklinde yapıldı. Bir önceki HD'den çıkış kilosu standart kilo olarak alındı ve HD öncesine kadar alınan fazla kilolar ultrafiltrasyonla çekildi. Çekilen sıvı miktarı kaydedildi.

Tüm vakaların EKG'si HD'e alınmadan bir saat önceden başlayarak 24 saat süreyle Oxford Medilog MR-14 model ambulatuvar EKG kullanılarak kaydedildi. Bu dönem içinde anjinal ağrı olup olmadığı titiz bir şekilde araştırıldı. Holter kayıtları Oxford Medilog CM 1000 ve mikrodot analyser cihazları kullanılarak analiz edildi ve kayıt süresi içinde iskemik değişiklikler yönünden incelendi. ST segmentinde 80 msn'den daha uzun süreli, enaz bir mm.'lik çökme ve T dalgası değişikliği koroner iskemik bulgu olarak kabul edildi. HD boyunca kan ba-

sıncı ve nabız sayısı sürekli olarak kontrol edildi 24 saatlik ambulator EKG kayıtları dikkatli bir şekilde analiz edilerek iskemik bulguların devam süreleri ve çekilen sıvı miktarı ile ilişkisi araştırıldı.

Vakaların tümünde hemodiyaliz öncesi ve sonrasındaki genel biyokimyasal değerler (Na, K, Ca, Üre, Kreatinin, Htc) tespit edildi ve her iki değerlerin ortalaması alındı ve lipid profilleri (Kolesterol, Total lipid, Trigliserid, HDL, LDL) çıkarıldı.  $\pm$  Standart hata göz önüne alınarak gruplar arasındaki sonuçlar Unpaired t testi ile karşılaştırıldı. Her üç grupta da çekilen sıvı miktarına göre koroner iskemik değişikliklerin meydana geliş yüzdesi esas alınarak X testleriyle istatistiki değerlendirilmesi yapıldı.

## SONUÇLAR

Gruplar arasında genel özellikler ve genel biyokimyasal değerler açısından istatistiksel olarak fark yoktu. Kan basıncı ve nabız sayıları ortalamalar arasında da önemli fark tespit edilmedi (Tablo 1 ve 2). Ancak birinci grupta günlük idrar miktarı en yüksek, üçüncü grupta ise en düşüktü. Bunun tersine olarak her dializ seansında ultrafiltrasyonla alınan sıvı miktarı birinci grupta en az üçüncü grupta ise en fazlaydı. Haftalık hemodiyaliz sıvısı üçüncü grupta daha sıkı.

Tablo 3'de grupların lipid profili gösterilmiştir. Lipit profili yönünden gruplar arasında istatistiksel yönden farklılık bulunmadı ( $p > 0.05$ ).

500 cc'den az sıvı çekilen birinci gruptaki vakaların yalnız birinde (%10) hemodiyalizden önce iskemik belirti vardı. İskemi hemodiyaliz sırasında ve sonrasında da günboyu devam etti. Bir vakada ise

**Tablo 1.** Vakaların Genel Özellikleri

Grup	Ort. Yaş (Y1)	Cins		Hemodiyaliz Sayısı (Hafta)	Günlük idrar (cc)	Çekilen sıvı (cc)
	E	K				
G-1	41	8	2	1.8	1857 $\pm$ 107	414 $\pm$ 57
G-2	44	8	4	2.7	600 $\pm$ 83	1423 $\pm$ 111
G-3	44	10	2	3.1	403 $\pm$ 61	2890 $\pm$ 153
G-1: Grup 1,		G-2: Grup 2,		G-3: Grup 3,	E: Erkek,	K: Kadın

**Tablo 2.** Gruplardaki Genel Biyokimyasal Değerler

Gurup	Üre (% mgr)	Kreatinin (% mgr)	Na (Meq/Lt)	K (Meq/Lt)	Ca (%mgr gr)	P (%mgr gr)	Htc (%)
G-1	107.2 $\pm$ 1.8	7.9 $\pm$ 0.7	141.9 $\pm$ 3.1	3.7 $\pm$ 0.2	8.7 $\pm$ 0.6	6.1 $\pm$ 0.4	30.4 $\pm$ 1.7
G-2	104.0 $\pm$ 2.1	8.3 $\pm$ 0.8	138.3 $\pm$ 2.6	3.7 $\pm$ 0.2	8.4 $\pm$ 0.5	5.9 $\pm$ 0.4	29.0 $\pm$ 2.1
G-3	109.5 $\pm$ 2.5	8.6 $\pm$ 0.8	139.6 $\pm$ 3.4	3.6 $\pm$ 0.1	7.9 $\pm$ 0.7	6.6 $\pm$ 0.5	27.8 $\pm$ 2.3
G-1: Grup 1,		G-2: Grup 2,		G-3: Grup 3,	Htc: Hematokrit		

**Tablo 3.** Grupların Lipid Profilleri

Grup	Kolesterol % mgr	T.Lipit % mgr	TG % mgr	HDL % mgr
Grup 1	224.5 $\pm$ 5.7	762.9 $\pm$ 9.3	114.1 $\pm$ 3.1	44.1 $\pm$ 8.7
Grup 2	231.3 $\pm$ 2.7	791.7 $\pm$ 8.6	121.4 $\pm$ 2.9	38.6 $\pm$ 5.6
Grup 3	229.7 $\pm$ 3.8	767 $\pm$ 8.8	118.6 $\pm$ 3.9	40.5 $\pm$ 6.9

Tabloda görüldüğü gibi gruplar arasında istatistiksel yönden anlamlı fark yoktu ( $p > 0.05$ )

TG: Trigliserid, HDL: Yüksek dansiteü lipoprotein

Tablo 4. İskemik Değişiklik Gösteren ve Göstermeyen Vakalar ile Bu vakaların Yüzde Oranları Görülmektedir. Çekilen sıvı miktarının artışına paralel olarak ortaya çıkan iskemik belirtilerin devam sürelerinde artış görülmektedir. Vakaların hiçbirinde anjinal ağrı gözlenmedi.

Grup	Değişiklik yok	Gün boyu iskemik	Hemodiyaliz sırasında iskemik	Anginal ağrı
G-1	8 vaka (%80)	1 vaka (%10)	1 vaka (%12.5)	-
G-2	2 vaka (%18)	4 vaka (%32)	6 vaka (%50)	-
G-3	1 vaka (%9)	4 vaka (%32)	7 vaka (%59)	-
Toplam	11 vaka (%29)	9 vaka (%27)	14 vaka (%45)	-

G-1: Grup 1,

G-2: Grup 2,

G-3: Grup 3,

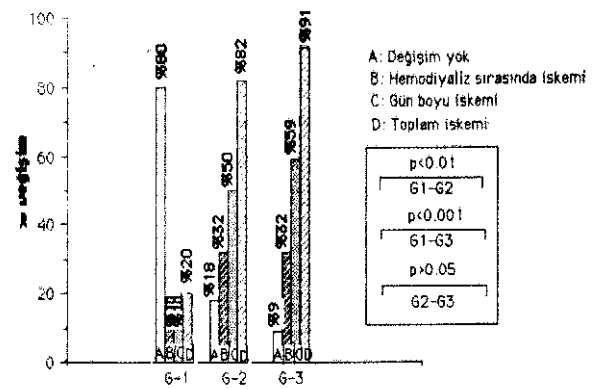
(%10) hemodiyalizin sonuna doğru ST çökmesi meydana gelip, hemodiyalizden hemen sonra kayboldu. Sekiz hastada ise (%80) hiçbir iskemik değişiklik görülmedi. Hemodiyaliz sırasında oluşan ST değişikliği süresince hasta tarafından anjinal ağrıdan bahsedilmedi.

1000-2000 cc sıvı çekilen ikinci gruptaki altı hastada (%50) hemodiyaliz öncesi iskemik bulgu yokken hemodiyaliz sırasında ST segmentinde çökme ve T negatifliği görüldü. Bunların üçünde HD'den sonra kısa sürede iskemik bulgular kaybolurken, üçünde uzunca süre devam etti (Ortalama süre 6.9 saat). Geriye kalan vakaların dördünde (%32) hemodiyaliz öncesinde ST çökmesi vardı. Bu durum hemodiyalizde ve sonrasında gün boyu devam etti. İki vakada ise (%18) hiçbir değişiklik meydana gelmedi.

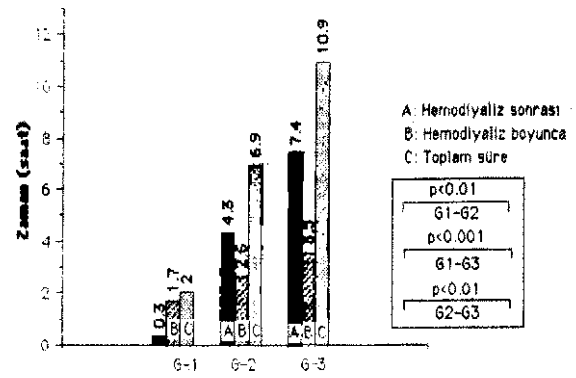
2000 cc'den fazla sıvı çekilen III. Grup vakalarından yedisinde (%59) hemodiyaliz öncesinde iskemik yokken, hemodiyaliz sırasında iskemik ST-T değişiklikleri meydana geldi. Bu değişiklikler üç vakada hemodiyaliz sonrasında da bir süre devam etti ve bilahare kayboldu (Ortalama iskemik süresi 10.9 saat). Dördünde (%32) günboyu iskemik değişiklikler mevcuttu. Bir tanesinde ise (%9) hiç iskemik değişiklik gözlenmedi.

Her üç gruptaki vakalardan günboyu veya hemodiyaliz sırasında iskemik belirti görülenlerin hiçbirisi anjinal ağrı anamnezi vermedi.

Grupları oluşturan vakaların iskemik değişiklikleri Tablo 4 ile Şekil 1 ve 2'de özetlenmiştir. Burada göze çarpan en önemli özellik hemodiyaliz sırasında iskemik belirti oluşumunun ve iskemik süresinin çekilen sıvı miktarıyla yakın ve önemli bir orantı içinde bulunmasıdır. Çekilen sıvı miktarı



Şekil 1. İskemik vakaların gruplara göre dağılımı ve % oranları şematik olarak gösterilmiştir. Burada görüldüğü gibi gerek hemodiyaliz sırasında ve gerekse gün boyu iskemik belirti görülme oranı özellikle 3. grupta çok daha belirgindir. G-1:1.Grup, G-2:2.Grup, G-3:3. Grup



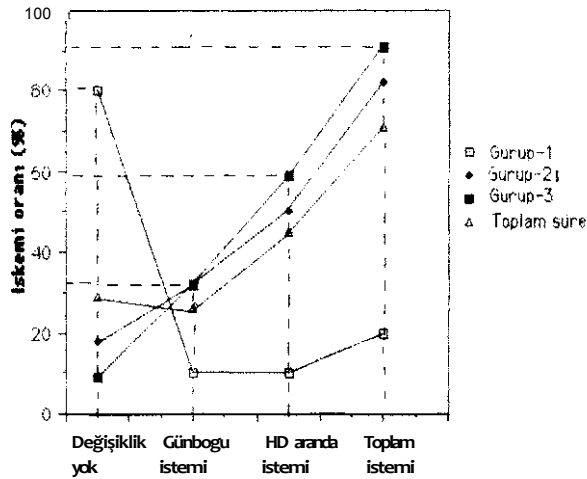
Şekil 2. Gruplardaki iskemik sürelerinin şematik görünümü. İskemik süreleri açısından her üç grup arasında istatistiksel açıdan da anlamlı farklılık olduğu görülmektedir. G-1:1.Grup, G-2: 2.Grup, G-3:3. Grup

arttıkça daha çok iskemik görülmektedir. İskemik görülme oranı açısından Grup 1 ile Grup 2 arasında ( $p < 0.01$ ) ve Grup 1 ile Grup 3 arasında ( $p < 0.001$ )

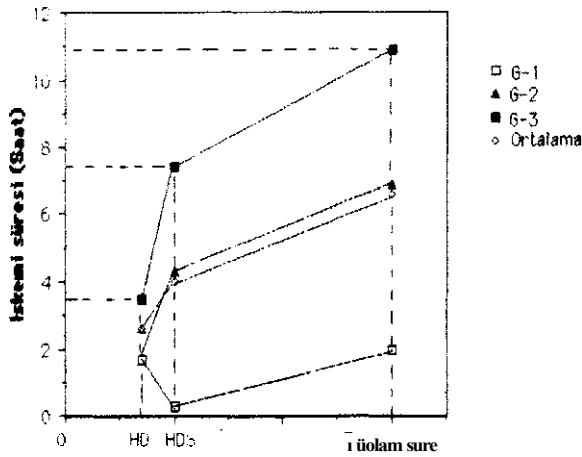
Tablo 5. Hemodiyaliz Sırasında İskeminin Oluştığı Vakalarda İskemik Belirtilerin Devam Süresi

	Hemodiyaliz boyunca (Saat)	Hemodiyaliz sonrası (Saat)	(Toplam süre (Saat))
Grup 1	17 ± 0.4	0.3 ± 0.1	2.0 ± 0.7
Grup 2	2.6 ± 0.6	4.3 ± 1.7	6.9 ± 1.1
Grup 3	3.5 ± 0.6	7.4 ± 1.9	10.9 ± 1.7
Ortalama	2.6 ± 0.5	4.0 ± 0.8	6.6 ± 1.2

Gerek hemodiyaliz süresi boyunca ve gerekse diyalizden sonraki dönemde iskemik belirtilerin devam sürelerinin çekilen sıvı miktarına paralel olarak arttığı görülmektedir.



Şekil 3. İskemi oranlarının gruplara göre dağılımı



Şekil 4. Hastalarda hemodiyaliz anı ve hemodiyalizden sonraki dönemde gelişen iskemik sürelerinin şematik görünümü. HD: Hemodiyaliz anı, HDs: Hemodiyalizden sonraki dönem, G-1: 1.Grup, G-2:2.Grup, G-3: 3. Grup

anlamli fark mevcut iken, Grup 2 ile Grup 3 arasında anlamli fark yoktu ( $p>0.05$ ). Yine dikkat çekici diğeri bir durum iskemik değişikliklerin gruptan

gruba değişmesine mukabil hiçbir vakanın anamnezinde anjinal ağrının bulunmamasıydı.

Hemodiyaliz ile birlikte oluşan veya hemodiyaliz sonrası devam eden iskemik belirtilerin devam süreleri değişiktir. Bu sonuçlar Tablo 5 ile Şekil 3 ve Şekil 4'de gösterilmiştir. İskemik belirtilerin devam sürelerinin çekilen sıvı miktarı ile ilişkili olarak daha uzun olduğu gözlenmiştir. (İstatistiki açıdan Grup 1 ile Grup 2 arasında ( $p<0.01$ ), Grup 1 ile Grup 3 arasında ( $p<0.001$ ), Grup 2 ile Grup 3 arasında ( $p>0.01$ ) anlamli fark vardı.)

## TARTIŞMA

Kronik hemodiyaliz programındaki KBY'li vakalarda kardiyovasküler komplikasyonlar prognoz üzerinde önemli derecede etkilidirler (3,5,8). Bir çalışmada, ambulatuvar EKG yöntemiyle 6 yıllık bir takip sonucunda, 122 kronik böbrek yetmezlikli vakanın %85'inin öldüğü ve ölümlerin %60'ından kardiyak nedenlerin sorumlu olduğu belirtilmiştir (12). Aynı çalışma sonuçlarına göre kardiyak ölümler diğeri ölüm nedenlerine göre daha süratli bir şekilde prognozu etkilerler ve erken ölümlerin en önemli nedeni kardiyak komplikasyona bağlı olanlardır. Kardiyak ölümlerin %50'si bir yıl içinde meydana gelmiştir. Ambulatuvar EKG'si normal olanlarda ilk altı ayda hayatta kalma şansı %92, ambulatuvar EKG'de patolojik bulgusu olanlarda ise %62'dir. Her iki grupta da ilk altı aydaki ölümlerin sırasıyla %82 ve %86'sı kardiyak nedeni olarak bulunmuştur. Bir yıl içinde normal ambulatuvar EKG'lilerin %83'ü anormal ambulatuvar EKG'lilerin ise %43'ü hayatta kalabilmiştir. Bu çalışma sonuçları kronik böbrek yetmezliklilerde kardiyovasküler komplikasyonların prognoz yönünden önemini gözleri önüne sermektedir.

Kardiyak komplikasyonlar arasında iskemik olanlar diğeriğine göre daha önemli yer tutarlar (5). Kardiyak ölümlerin yaklaşık %50'si koroner iske-

mik, geriye kalanların önemli bir bölümü ise aritmik komplikasyonlarla ilişkilidir (13,14).

Koroner iskekiye bağlı EKG değişiklikleri hemodiyaliz sırasında veya sonrasında görülebilmektedir (10,15,16). İskemik değişimler hemodiyaliz öncesinde mevcut etkilere bağlı olabildiği gibi hemodiyalizin oluşturduğu çeşitli değişikliklere, bu arada intravasküler alandan çekilen mayinin meydana getirdiği yeni koroner hemodinamiğe veya oluşan yeni hemodinamiğe uyumunun ve bunun restore edilmesinin gecikmesiyle de ilişkili olabilir (6). Ayrıca intravasküler volüm kaybının ve hemodiyalize bağlı stresin yol açtığı nervöz sistem disfonksiyonu, plazma karbondioksit ve ozmolalite değişikliği ve bunların sebep olduğu taşikardi de koroner hemodinamiğini etkiler (17). Koroner aterosklerozun varlığında hemodinamik değişimin yol açtığı aritmiler ve koroner iskemik değişimler daha göze çarpıcı olmakla birlikte, aterosklerotik değişimlerin olmadığı hallerde de hemodinamik değişimlere bağlı olarak gelişen komplikasyonlar görülebilir (18). Aşırı miktardaki volüm kaybı, koroner perfüzyon bozukluğu ve çeşitli aritmiler hemodiyalizden sonra devam eden veya bu devrede oluşan kardiyak komplikasyonlar üzerinde kolaylaştırıcı rol oynarlar (6,19, 20).

Bizim çalışma sonuçlarımız literatür sonuçlarıyla paralellik göstermektedir. Tüm vakalar göz önüne alındığında vakaların yalnızca %29'unda koroner iskekiye bağlı ambulatuvar EKG değişimlerine rastlamadık. %71'inde ise bu değişiklikler mevcut olup, bunların %26'sında iskemik değişimlerin gün boyu devam ettiğini müşahade ettik. Ancak bu oranlar hemodiyaliz sırasında az sıvı çekilenlerde, aşırı miktarda sıvı çekilenlere oranla farklıydı. 2000 cc'den fazla ultrafiltrasyon yapılanlardan %9'unda normal ambulatuvar EKG, %91'inde iskemik ambulatuvar EKG değişimlerine rastladık. 500 cc'den daha az sıvı çekilenlerin ise ancak %20'sinde iskemik değişimler mevcuttu. Fazla sıvı alınanlarda iskeminin ortalama devam süresi daha az sıvı çekilenlere göre daha uzundu (sırayla 2 ve 10.9 saat). Bilhassa 2000 cc'den fazla sıvı çekilenlerde gerek iskemik değişiklikler, gerekse bunların daha uzun süreyle devamı göze çarpıcı bir özellikti.

Çalışmamızda ultrafiltrasyonla çekilen sıvı miktarının artışının, özellikle 2000 cc'den fazla olmasının koroner iskekiye oranını ve iskeminin devam süresini önemli ölçüde arttırdığını gördük.

Hemodiyaliz programındaki kronik böbrek yetmezlikli hastalarda koroner iskekiye daha sık ras-

tlanmasına mukabil bunlardaki ateroskleroz gelişmesiyle lipid profili ve sigara kullanımı arasında bir ilişki bulunmadığı bazı kaynaklarda belirtilmektedir (7). Ancak bu vakalarda oluşan aterosklerozun daha süratli seyrettiği ileri sürülmektedir (15). Ateroskleroza bağlı veya diğer nedenlerden ileri gelen iskemik EKG değişikliklerinin bulunmasına rağmen vakaların bir bölümünde anjinal ağrı şikayeti bulunmaz. Bir kısmında ise anjinal ağrı şikayeti vardır. Anjina pektoris oluşumu üzerine koroner revaskülarizasyon bozukluğu da aterosklerotik değişimler kadar önemlidir. Anjina pektoris tarif eden bir kısım vakalarda koroner arterlerin normal bulunması ve ateroskleroz olmadan koroner ritilodinamiğinin bozulması bunu destekler (15).

Koroner arterlerinde hafif veya hiç arteriosklerotik lezyon bulunmayan, buna mukabil anjinal ağrı tarif eden veya anjinal ağrı olmadan iskemik EKG değişikliği gösteren kronik böbrek yetmezlikli hemodiyaliz vakalarında, bunun diğer nedenler yanında intravasküler alandan çekilen sıvının oluşturduğu koroner hemodinamik bozukluğun, yeterli derecede ve süratli bir şekilde giderilememesiyle ilişkisini açıklığa kavuşturacak çalışmalar yapılmamıştır. Anjinal ağrı olmadan gelişen koroner iskemik değişiklikler sessiz iskemik ataklara işaret ederler. Bu sessiz ataklar ambulatuvar EKG ile çok iyi bir şekilde tespit edilebilirler (12). İskemik EKG değişikliği gösteren kronik hemodiyaliz vakalarındaki sessiz ataklara rastlama sıklığı hakkında yapılmış bir çalışmaya rastlamadık. Ancak bizim vakalarımızın hiçbir ambulatuvar EKG kayıtları sırasında anjinal ağrı tarif etmedi. Bu durum *m* veya çok ultrafiltrasyon yapılanlar ve iskemik EKG değişikliği gösterenlerde farklı değildi, iskemik değişikliklere anjinal ağrının refakat etmemesinin, vakalarda koroner aterosklerozun hafif olmasına, üremiye bağlı olarak biriken metabolik maddelerin ağrı eşiğini değiştirmesine veya ağrı algılanması ve iletilmesinde rol olan nörojenik yapıdaki dengesizliklere bağlı olabileceği düşünüldü. Hemodiyaliz sonrasında üre ve benzeri toksik metabolik maddelerin kandan temizlenmesine rağmen anjinal ağrı davranışında bir değişiklik gözlemedik. Bu durum ağrı eşiğinin değişmesinde, ağrı algılanması ve iletilmesi yanında, hemodiyaliz yoluyla kandan temizlenemeyen bazı metabolitlerin de etkili olabileceğini düşündürdü.

Sonuç olarak kronik böbrek yetmezlikli olup hemodiyaliz programında bulunan hastalarda, intra-

vasküler alandan çekilen sıvı miktarıyla EKG'de oluşan iskemik değişikliklerin sıklığı ve süresi arasında yakın bir ilişki mevcuttur. Ultrafiltre edilen sıvının fazlalığı daha önemli koroner hemodinamik bozukluklara sebep olmaktadır. Bu durumda hemodinamik bozukluğun restore edilmesi daha uzun sürmektedir. Bu sırada çekilen sıvı miktarıyla orantılı olarak EKG'de iskemik değişimler görülmektedir. Bu nedenle özellikle koroner iskemi şüphesi bulunan hemodiyaliz hastalarının, diyaliz esnasında vasküler yataktan sıvı çekilirken monitör ile izlenmesinin uygun olacağı kanaatine varıldı. Ultrafiltre edilen sıvı miktarıyla ilişkili olmadan vakalarımızda anjinal ağrı tarif edilmeyişini genelleştirmek, vaka sayımızın azlığı nedeniyle mümkün olmadı. Bu konuda daha geniş çalışmaların yapılması konunun daha iyi bir şekilde aydınlatılmasına yardımcı olacaktır.

### KAYNAKLAR

- Kohl RS, (ashman PM, Lahiri A, Raftery EB: The ST segment of the ambulatory electrocardiogram in a normal population. *Br Heart J* 1988, 60: 4-16.
- Takada H, Mikowa T, Murayama M, Sugai J, Yamamura Y: Range of ventricular ectopic complexes in healthy subjects in studied repeated ambulatory electrocardiographic recordings. *Am J Cardiol* 1989, 63: 184-6.
- DeGonlet P, Legrain M, Reach I, Aime F, Devries P, Jacobs C: Mortality risk factors in patients treated in chronic hemodialysis. *Nephron* 1982, 31: 103-110.
- Hutting J, Kromer W, Schütterle G, Wizemann Y: Analysis of left ventricular changes associated with chronic hemodialysis. *Nephron* 1988, 49: 284-290.
- İkram H, Lynn KL, Bailey RR, Little PJ: Cardiovascular changes in chronic hemodialysis patients. *Kidney Int* 1983, 24: 371-6.
- Kinet JP, Soyeur D, Ballonol N, Remy MS, Colligon P, Godon JP: Hemodynamic study of hypotension during hemodialysis *Kidney Int* 1982, 21: 868-76.
- Rosteral SG, Kirk KA, Rutsky EA: Relation ship of coronary risk factors to hemodialysis-associated ischemic heart disease. *Kid Int* 1982, 22: 304-8.
- İkaheimo M, Huttunen K, Takkunen J: Cardiac effects of chronic renal failure and hemodialysis treatment *Fir Heart J* 1981,45: 710-16.
- Arslan N, Demir S, Aytuğ N, Lülecı C, Perk M, Dönder E, Işık A, Çeliker H: Kronik hemodiyaliz vakalarında aritmi tipinin kan elektrolit düzeyiyle ilişkisi. V. Böbrek hastalıkları ve transplantasyon kongresi Adana 26-27 Mayıs 1988 Bildiri özet kitabı p:83.
- Arslan N, Demir S, Ayhan O, Demir A, Gökçe Ç, Işık A, Onat AO, Lülecı C: Hemodiyaliz sırasında çekilen mayinin elektrokardiogramda koroner iskemik etkileri. VI. Ulusal böbrek hastalıkları ve tansplantasyon kongresi. Antalya 1-2 Mayıs 1989, Bildiri özet kitabı p:29.
- Diskın CJ, Salzsieder KIL Soloman RJ, Carvallo JS, Trebbin WM: Electrocardiographic changes following dialysis. *Nephron* 1984,27:94-100.
- Delia JA, Weinrauch LA, Gleasan RA, Hampton LA, Ossman SS, Yaburn DC, Kaldany A: Application of the ambulatory 24-hour electrocardiogram in the prediction of cardiac death in dialysis patient. *Arch Int Med* 1988,148: 2381-85.
- Kjellstrand CM, Matson M: Long term follow up of 369 patients undergoing dialysis *Arch Int Med* 1988,148: 6004.
- Chazau ZA, Pono EM: Sudden death in patients with chronic renal failure on hemodialysis, dial *Transplant* 1987, 16: 447-9.
- Roig E, Betru A, Castaner A, Magrinayon J, Sanz G, Lopez FN: Disabling angina pectoris with normal coronary arteries in patients undergoing long-term hemodialysis. *Am J Med* 1981. 71: 4314.
- Niva A, Tanuguchi K, Iro H, Nakogawa S, Takeuchi J, Saraoka T, Kanayama M: Echocardiographic and Holter findings in 321 uremic patients on maintenance hemodialysis. *Jpn Heart J* 1985, 26:403-11.
- Nies AS, Robertson D, Stone WJ: Hemodialysis hypotension is not results of uremic peripleural autonomic neuropathy *J Lab Clin Med* 1979, 94: 395402.
- Ixicavoni C, Alcaginini G, Germano G, Morosetti M, Claverallo M, Meloni C, Casciani CU: Continuous automatic monitoring of ECG and blood pressure in hemodialysis patient. *Contr Nephrol* 1984,41: 454-6.
- Kimura K, Tabci K, Asano N, Hosoda S: Cardiac arrhythmias in hemodialysis patient. *Nephron* 1989, 53:201-207.
- Weber H, Schwaizer C, Stumwall UK, Jockowics Y, Kramer W, Thormann J: Dissociation between alterations in myocardial perfusion and R wave amplitude. *Nephron* 1984, 37:180-5