

# MALNÜTRİSYONLU ÇOCUKLARDA QT İNTERVALİ VE DİSPERSİYONU<sup>+</sup>

Merve BAŞKAN\*  
Gülendam KOÇAK\*\*  
Dolunay GÜRSES\*  
Hacer ERGİN\*

**Amaç:** Kardiyak repolarizasyon süresinde uzama ve heterojenitenin kalbin ventriküler aritmilere duyarlılığını artırarak ani kardiyak ölüme yol açabildiği bilinmektedir. Son yıllarda anoreksiya nervozalı adölesanlar ve erişkin hastalarda görülen ani kardiyak ölümlerin kardiyak repolarizasyon bozukluklarına sekonder geliştiğini gösteren çalışmaların yapılması, beslenme yetersizliklerinin kardiyak etkilerine dikkati çekmektedir. Bu çalışmanın amacı çocuklarda malnütrisyonun elektrokardiyografik (EKG) QT intervali ve QT intervali değişkenliği ne etkisinin araştırılmasıdır.

**Materyal ve metod :** Çalışma grubunu 34 malnütrisyonlu çocuk (38±22 ay, 10±3,08 kg) ve 60 sağlıklı çocuk (36±17 ay, 14±3,38 kg) oluşturuyordu. Hasta ve kontrol grubuna 12 derivasyonlu EKG çekilerek kalp hızı, QT intervali, düzeltilmiş QT intervali (QTc), QT dispersiyonu (QTD) ve QTc dispersiyonu (QTcD) hesaplandı. Eş zamanlı kan örneği alınarak hemoglobin ve plazma elektrolitleri (Ca, Na, K) ölçüldü.

**Bulgular:** Malnütrisyonlu çocuklarda vücut ağırlığı ve boy kontrol grubuna göre düşük bulunurken, elektrolitler yönünden fark bulunamadı. Malnütrisyonlu çocuklarda ortalama QT intervali 274±42 ms, kontrol grubunda 274±29 ms bulundu (p>0,05). QTc intervali hasta grubunda 388±38 ms, kontrol grubunda 389±16 ms bulundu (p>0,05). Kontrol grubu ile karşılaştırıldığında malnütrisyonlu çocuklarda QTD ve QTcD değerlerinin anlamlı derecede yüksek olduğu görüldü (QTD: Hasta 65±28 ms, Kontrol 37±11 ms; QTcD: Hasta 95±45 ms, Kontrol 48±11 ms) (p<0,001).

**Sonuç :** Sonuç olarak malnütrisyonlu çocuklarda QT ve QTc dispersiyonunun arttığı ve bu çocukların izleminde seri EKG çekimleri ile aritmi takibinin önemi vurgulanmaktadır.

**Anahtar kelimeler:** çocukluk çağı, malnütrisyon, QT intervali, QT dispersiyonu

\*Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,  
DENİZLİ

\*\*İnönü Üniversitesi Tıp Fakültesi,  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları AD,  
MALATYA

## Yazışma Adresi:

Dr. Gülendam Koçak  
İnönü Üniversitesi Turgut Özal  
Tıp Merkezi  
Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları  
Anabilim Dalı, MALATYA  
Tel: 422 341 0660 / 5305  
Fax: 422 341 0728  
E-mail: gul\_endam@yahoo.com

<sup>+</sup>Bu çalışma 36. Türk Pediatri  
Kongresi'nde bildiri olarak sunulmuş  
olup "Sözlü Bildiri" dalında birincilik  
ödülü almıştır.

## QT Interval and Its dispersion In malnourished children

**Objectives:** Eating disorders have been associated with cardiac repolarization changes, arrhythmias, and sudden cardiac death. These cardiac changes are especially investigated in adults or adolescents with anorexia nervosa. This study was undertaken to determine whether the QT interval and its variability are increased in malnourished children.

**Materials and Methods:** The study group consisted of 34 malnourished children (38±22 months; 10±3,08 kg) and 60 control (36±17 months; 14±3,38 kg). A conventional ECG was performed for computing QT interval, corrected QT interval (QTc), QT dispersion (QTD), and QTc dispersion (QTcD). A blood sample was obtained for measuring hemoglobin, and plasma electrolytic concentrations (Na, K, Ca).

**Findings:** Control group had greater weight and height values than the malnourished group. There was no significant difference for plasma electrolytic content, QT interval, and QTc interval between two groups (QT: Patient 274±42 ms, Control 274±29 ms; QTc: Patient 388±38 ms, Control 389±16 ms) (p>0,05). When compared with the control group, malnourished children had greater QTD and QTcD values (QTD: Patient 65±28 ms, Control 37±11 ms; QTcD: Patient 95±45 ms, Control 48±11 ms) (p<0,001).

**Conclusions:** It is concluded that QT and QTc dispersions are increased in malnourished children, and ECG examination should be an important part of the assessment of children with malnutrition.

**Key words:** childhood, malnutrition, QT interval, QT dispersion

Malnütrisyon bir veya birden fazla besin maddesinin vücut dengesini bozacak şekilde yetersiz veya dengesiz alınması durumunda ortaya çıkan klinik-patolojik bir tablodur. Dünya Sağlık Örgütü'nün verilerine göre gelişmekte olan ülkelerde yaklaşık 300 ile 500 milyon kişi yeterli besin alamamaktadır.<sup>1</sup> Ülkemizde ise malnütrisyon halen çocukluk yaş grubunda önemli bir sağlık sorunu olmaya devam etmektedir.<sup>2-5</sup>

Malnütrisyonun pek çok dokuda olduğu gibi kardiyovasküler sistemde de olumsuz etkileri görülmektedir. Malnütrisyonunda miyokarda do-ku kaybı ve hücre düzeyinde morfolojik değişikliklerin yanısıra, kalbin elektriksel aktivitesinde de bozulmalar meydana gelmektedir.<sup>6-10</sup> Son yıllarda anoreksiya nervozalı adölesanlar ve malnütrisyonlu çocuklarda kalpte repolarizasyon süresinin uzadığını, ve daha önemli olarak repolarizasyonun irregüler olduğunu gösteren yayınlara rastlanmaktadır.<sup>8,11,12</sup> Ventriküler repolarizasyon süresinin uzaması ve /veya heterojen olmasının ventriküler aritmi riskini arttırdığı bilinmektedir.

Günümüzde repolarizasyon düzensizliğine bağlı ventriküler aritmilerin önceden belirlenmesinde değişik yöntemler kullanılmaktadır.<sup>13-15</sup> Bu yöntemlerden birisi de 12 derivasyonlu elektrokardiyografiden (EKG) ölçülen QT intervali ve QT dispersiyonudur (QTD). QT intervali ve QTD ölçümü hasta başında bile uygulanabilecek, noninvaziv ve kolay bir yöntem olması nedeniyle bu amaçla yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>13,16-18</sup> QT intervali ventriküllerin en erken ve en geç repolarizasyonu arasında geçen süreyi, QTD ise 12 derivasyonlu bir EKG'den ölçülen maksimum ve minimum QT değerleri arasındaki farkı göstermektedir. QTD miyokardın değişik bölgelerindeki repolarizasyon farkının ve dolayısıyla miyokardiyal repolarizasyondaki heterojenitenin göstergesidir. Ventriküler miyokardın yavaş iletim gösteren sahalarının QTD'da artışa neden olduğu ve bu sahalarından "reentran" mekanizma ile ventriküler taşikardilerin geliştiği düşünülmektedir.<sup>19,20</sup> Son yıllarda değişik hasta gruplarında (miyokard infarktüsü sonrası, uzun QT sendromu, kardiyomyopati, kronik böbrek yetmezliği vb.) ventriküler aritmi riskinin belirlenmesinde QTD yaygın olarak kullanılmaktadır.<sup>16,18,21-23</sup> QT intervali kalp hızı ile değişkenlik

gösterdiğinden yerine daha çok kalp hızına göre düzeltilmiş QT değeri (QTc, corrected QT) ve bundan elde edilen QTcD değerleri kullanılmaktadır.

Bu çalışmada malnütrisyonlu çocuklarda kardiyak repolarizasyondaki olası değişikliklerin QT, QTc, QTD ve QTcD değerleri ile araştırılması ve sonuçların kontrol grubu ile karşılaştırılması amaçlanmıştır. Ayrıca malnütrisyonun ağırlık derecesinin bu parametrelere etkisinin olup olmadığı araştırılmıştır.

## MATERYAL VE METOT

Çalışmaya Mart 1999 ile Aralık 1999 tarihleri arasında Pamukkale Üniversitesi Tıp Fakültesi Hastanesi Pediatri Polikliniğine başvuran 34 malnütrisyonlu çocuk alındı. Kontrol grubunu kronik ve sistemik bir hastalığı bulunmayan, kardiyovasküler sistem inceleme bulguları normal olup, büyüme geriliği olmayan 60 sağlıklı çocuk oluşturuyordu. Enfeksiyon nedeniyle hastaneye başvuran çocuklar iyileştikleri dönemde çalışmaya alındılar. Hasta ve kontrol grubunun ailelerine çalışma hakkında bilgi verilerek onayları alındı.

Çalışma ve kontrol grubunu oluşturan çocukların hepsinde boy ve vücut ağırlığı hassas cihazlar kullanılarak ölçüldü. Fizik incelemeleri tamamlanan çocuklarda kardiyovasküler sistem muayenesi uzman bir pediyatrik kardiyolog tarafından tekrar edildi. Konjenital/akkiz bir kalp hastalığı bulunan veya QT süresini etkileyebilecek risk faktörlerine sahip olan hastalar çalışmaya alınmadı. Malnütrisyon tanısı boya göre vücut ağırlığı esas alınarak konuldu. Buna göre boya göre vücut ağırlığı standartın % 90-75'i arasında olanlar I° (hafif), % 74-60'ı arasında olanlar II° (orta), % 60'ın altında olanlar ise III° (ağır) malnütrisyon olarak kabul edildi.

EKG kayıtları istirahat halinde, supin pozisyonda 25mm/sn hızda kayıt yapan 12 kanallı "Cardioline" marka EKG cihazı ile yapıldı. Kalp hızları DII derivasyonunda, ardışık üç RR aralığından hesaplanan üç farklı değer ortalamaları alınarak hesaplandı. QT İntervali QRS kompleksinin başlangıcı ile T dalgasının sonu (T dalgasının geç repolarizasyon fazına karşılık gelen inen koluna paralel çizilen teğetin T-P izoelektrik hattı ile kesiştiği nokta)

## Malnütrisyonlu Çocuklarda QT İntervali Ve Dispersiyonu

arasındaki süre olarak ölçüldü. T Dalgası izoelektrik hat üzerinde olan ve bu nedenle sonlanma noktası saptanamayan derivasyonlar çalışmadan çıkarıldı. U Dalgası varlığında QT intervalinin bitiş noktası T ve U dalgası arasındaki kavsın en alt noktası olarak kabul edildi. Tüm hastalarda en az dokuz derivasyonda ölçüm yapılarak QT değeri ölçüldü. QT intervali Bazett formülü ile kalp hızına göre düzeltilerek QTc değerleri hesaplandı ( $QTc = \frac{\text{Ölçülen QT değeri}}{\sqrt{RR}}$ ). Her hastanın minimum ve maksimum QT değerleri arasındaki fark hesaplanarak QTD; minimum ve maksimum QTc değerleri arasındaki fark hesaplanarak QTcd değerleri bulundu. Tüm ölçümler aynı kişi tarafından elle ve 10 milisaniyelik hata payı kabul edilerek yapıldı. Her iki gruptan rastgele seçilen 10 hastada ölçümler pediatrik kardiyolog tarafından tekrarlandı. İki ölçüm arasında istatistiksel olarak fark bulunamadı ( $p > 0,05$ ). Tüm çocuklardan kan örneği alınarak hemoglobin, Na, K ve Ca değerleri ölçüldü. Laboratuvar şartlarından dolayı bazı hastalarda sonuç elde edilemedi.

Verilerin değerlendirilmesinde "Statistical Package for Social Sciences (SPSS 7.5)" paket programından yararlanıldı. Malnütrisyon ve kontrol grubunun verileri "Student T testi" ve "ki kare testi" ile karşılaştırıldı;  $p < 0,05$  anlamlı farklılık olarak kabul edildi. Değerler ortalaması  $\pm$  standart sapma (SD) olarak verildi.

### BULGULAR

Grup I, yaşları 8 ile 72 ay ( $38 \pm 22$  ay) arasında değişen 13 kız (% 38.2) ve 21 erkek (% 61.8), toplam 34 malnütrisyonlu çocuktan oluşuyordu. Bu grupta vücut ağırlığı  $10 \pm 3.08$  kg (5-15.5 kg), boy  $86 \pm 15$  cm (66-110 cm) bulundu (Tablo I). Malnütrisyon grubunda boya göre vücut ağırlıkları standardın % 90'ı ile % 55'i arasında değişiyordu. Buna göre 21

çocuk hafif, 8 çocuk orta ve 5 çocuk ağır malnütrisyonlu kabul edildi. Grup II (kontrol), yaşları 12 ile 72 ay ( $36 \pm 17$  ay) arasında değişen 19 kız (% 31.7) ve 41 erkek (% 68.3), toplam 60 sağlıklı çocuktan oluşuyordu. Bu grupta vücut ağırlığı  $14 \pm 3.38$  kg (9-21 kg), boy  $93 \pm 12$  cm (72-118 cm) bulundu (Tablo I). İki grup arasında yaş ve cinsiyet açısından farklılık görülmedi ( $p > 0,05$ ). Malnütrisyonlu grupta vücut ağırlığı ve boy uzunluğu kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşüktü ( $p < 0.001$  ve  $p < 0.05$ ) (Tablo 1) (Şekil 1).

Grup I'de hemoglobin değeri  $11.5 \pm 1.23$  gr/dl (8.29-13.8 gr/dl), kontrol grubunda  $11.6 \pm 0.89$  gr/dl (9.56-13.5 gr/dl) bulundu ( $p > 0.05$ ). Malnütrisyonlu çocukların % 85.3'ünde, kontrol grubundaki çocukların ise % 78.3'ünde serum Ca düzeyi çalışıldı. Grup I'de Ca düzeyleri 7.5-11.0 mg/dl ( $9.5 \pm 0.9$  mg/dl) arasında, Grup II'de 8.5-12.4 mg/dl ( $9.7 \pm 0.8$  mg/dl) arasında değişiyordu. Na ve K düzeyleri Grup I'deki çocukların % 91.2'sinde bakıldı ve ortalama değerleri Na için  $138 \pm 10.9$  mEq/l (129-157 mEq/l), K için  $4.3 \pm 0.7$  mEq/l (3.0-6.4 mEq/l) bulundu. Grup II'de Na çocukların % 95'inde, K ise % 98.3'ünde bakıldı. Buna göre Grup II'de ortalama Na değeri  $141.4 \pm 4.6$  mEq/l (134-155 mEq/l) iken, K değeri  $4.5 \pm 0.4$  mEq/l (3.2-5.7 mEq/l) bulundu. İki grup arasında Ca, Na ve K değerleri yönünden istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu ( $p > 0.05$ ) (Tablo 1).

**Elektrokardiyografik parametreler:** Kalp hızı Grup I'de ortalama  $127 \pm 31$ /dk, Grup II'de  $125 \pm 25$ /dk bulundu ( $p > 0,05$ ). Ortalama QT değeri Grup I'de  $274 \pm 42$  msn (195-360 msn), Grup II'de  $274 \pm 29$  msn (196-328 msn) bulundu. QTc değeri Grup I ve II'de sırasıyla  $388 \pm 38$  msn (297-525 msn) ve  $389 \pm 16$  msn (359-418 msn) olarak ölçüldü. İki grup arasında QT ve QTc değerleri açısından

**Tablo 1.** Grup I (malnütrisyon) ve Grup II'nin (kontrol) demografik ve laboratuvar verileri yönünden karşılaştırılması.

Parametreler	Grup I (n=34)	Grup I (n=60)	p değeri
Yaş (ay)	38 $\pm$ 22	36 $\pm$ 17	$p > 0.05$
Vücut ağırlığı (kg)	10 $\pm$ 3.08	14 $\pm$ 3.38	$p < 0.001$
Boy (cm)	86 $\pm$ 15	93 $\pm$ 12	$p < 0.05$
Hb (gr/dl)	11.5 $\pm$ 1.23	11.6 $\pm$ 0.8	$p > 0.05$
Ca (mg/dl)	9.5 $\pm$ 0.9	9.7 $\pm$ 0.8	$p > 0.05$
Na (mEq/l)	138.6 $\pm$ 10.9	141.4 $\pm$ 4.6	$p > 0.05$
K (mEq/l)	4.3 $\pm$ 0.7	4.5 $\pm$ 0.4	$p > 0.05$

\*Veriler ortalama  $\pm$  SD olarak verilmiştir

## Başkan ve ark

**Tablo 2.** Grup I (malnütrisyon) ve Grup II'nin (kontrol) QT, QTc, QTD ve QTcD değerleri yönünden karşılaştırılması .

	Grup I (n=34)		Grup II (n=60)		p değeri
QT (msn)	274	±42	274	± 29	p > 0.05
QTc (msn)	388	± 38	389	± 16	p > 0.05
QTD (msn)	65	± 28	37	± 11	p < 0.001
QTcD (msn)	95	± 45	48	± 11	p < 0.001

\*Veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir.  
QTc : Düzeltilmiş QT, QTD: QT dispersiyonu,  
QTcD: düzeltilmiş QT dispersiyonu.

**Tablo 3.** Grup IA (1° malnütrisyon) ve Grup IB'nin (2° ve 3° malnütrisyon) QT, QTc, QTD ve QTcD değerlerinin karşılaştırılması.

	Grup IA (n=21)		Grup IB (n=13)		p
QT (msn)	271	± 36	280	± 51	p > 0.05
QTc (msn)	377	± 24	406	± 49	p > 0.05
QTD (msn)	59	± 22	75	± 33	p > 0.05
QTcD (msn)	85	± 36	112	± 54	p > 0.05

\*Veriler ortalama ± SD olarak verilmiştir.  
QTc: Düzeltilmiş QT, QTD: QT dispersiyonu, QTcD: Düzeltilmiş QT dispersiyonu .

istatistiksel olarak anlamlı farklılık yoktu (p> 0.05) (Tablo 2).

QTD, Malnütrisyonlu çocuklarda 65 ± 28 msn (20-160 msn), kontrol grubunda 37 ± 11 msn (20-70 msn) bulundu (p< 0.001) (Tablo II) (Şekil 2). QTcD Değeri Grup I'de 95 ± 45 msn (40-180 msn) iken, Grup II'de 48 ± 11 msn (28-72 msn) bulundu (p< 0.001) (Şekil 3). Malnütrisyonlu çocukların % 79.4'ünde QTcD değerleri 50 msn'nin, % 41,1'inde ise 100 msn'nin üzerindeydi. Kontrol grubunda çocukların yalnızca % 33'ünde QTcD değeri 50 msn'nin üzerindeyken, hiçbirinde 100 msn'nin üzerine çıkmadığı görüldü.

Malnütrisyonun ağırlık derecesinin elektrokardiyografik parametrelere etkisini araştırmak amacıyla malnütrisyonlu çocuklar malnütrisyon derecesine göre iki gruba ayrıldılar. Hafif malnütrisyonu olan hastalar Grup IA'yı (n=21), orta ve ağır malnütrisyonu olanlar Grup IB'yi (n=13) oluşturdular. QTc, QTD ve QTcD değerleri Grup IB'de daha yüksek gibi görünmesine rağmen iki grup arasında bu parametreler yönünden istatistiksel farklılık saptanmadı (p> 0.05) (Tablo 3).

## TARTIŞMA

Çalışmamızda malnütrisyonlu çocuklarda QTD ve QTcD'nin kontrol grubuna göre anlamlı

derecede arttığını, QT ve QTc değerlerinde ise farklılık olmadığını gösterdik.

Vücut ağırlığı ve boy uzunluğu dışında hasta ve kontrol grubunun yaş ve diğer biyokimyasal parametreler yönünden eşit olduğu gözönüne alındığında bu elektrokardiyografik parametrelerin artışı malnütrisyonun kardiyak etkileri açısından önemlidir. Hastalarımızda malnütrisyonun derecesi ile QTD ve QTcD arasında ilişki gösteremedik. Bununla birlikte 2. ve 3. derece malnütrisyonu olan hastalarda bu değerler 1. derece malnütrisyon grubuna göre daha yüksek bulundu, ancak fark istatistiksel olarak anlamlı değildi. Malnütrisyonlu çocuklardaki benzer tek çalışma Fuenmayor ve ark. tarafından yapılmış olup, bu çalışmada malnütrisyonlu çocuklarda QT intervalinin değişmediği, QTcD değerlerinin ise arttığı gösterilmiştir.<sup>12</sup> Araştırmacılar malnütrisyonun derecesi ile elektrokardiyografik parametreler arasında çalışmamızda olduğu gibi korelasyon gösterememiştir. Benzer bir çalışmada Durakovic ve ark. anoreksiya nervozalı hastalarda vücut kitle indeksi (BMİ) ile QT, QTD arasında korelasyon gösterememiştir.<sup>11</sup> Swenne ve ark. ise anoreksiya nervozalı hastalarda vücut ağırlığının ve beslenme yetersizliği süresinin QTc ve QTcD değerlerine etkili olduğunu göstermiştir.<sup>8</sup> Çalışmamızda malnütrisyon gruplarındaki hasta sayısının az olması ve malnütrisyonlu çocukların büyük

**Şekil 1.** Malnütrisyon (Grup I) ve kontrol grubunun (Grup II) vücut ağırlıklarının karşılaştırılması.

**Şekil 3.** Malnütrisyon (Grup I) ve kontrol grubunun (Grup II) QTcD değerlerinin karşılaştırılması.

kısının hafif malnütrisyonlu olması nedeniyle malnütrisyon derecesi ile QTD ve QTcD arasında korelasyon gösteremediğimizi düşünüyoruz.

Ülkemizde en önemli çocuk sağlığı sorunlarından biri olan malnütrisyon, süt çocukluğu ve erken çocukluk döneminde morbidite ve mortalitenin yüksek olmasında halen önemli bir etkidir.<sup>24</sup> Malnütrisyonla mortaliteye başlıca çocukluk çağı hastalıklarının ağır geçirilmesi yol açmaktadır; bunun yanı sıra malnütrisyon kendisi de kardiyak nedenlerle ölüme yol açabilmektedir. Beslenme yetersizliklerinde kardiyak mortalite araştırmaları daha çok adolesan ve genç erişkinlerde görülen anoreksiya nervozalı hastalarda yapılmıştır. Değişik serilerde anoreksiya nervozalı hastalarda mor-

**Şekil 2.** Malnütrisyon (Grup I) ve kontrol grubunun (Grup II) OTD değerlerinin karşılaştırılması.

talitenin % 20'ye kadar çıktığı bildirilmiştir.<sup>25,26</sup> Bu hastaların yaklaşık yarısının intihar nedeniyle, diğerlerinin ise hastalıkla direkt ilişkili nedenlerle kaybedildiği gösterilmiştir.<sup>25,26</sup> Bu nedenler ağır beslenme yetersizliği, elektrolit dengesizliği ve ani kardiyak ölümlerdir.

Ağır beslenme yetersizliğinde kalbin pompa fonksiyonunun korunduğu, bu nedenle kardiyak ölüme kalp yetmezliğinin yol açmadığı bilinmektedir.<sup>27</sup> Bu hastalarda miyokarda kitle kaybının yanı sıra, EKG'de bradikardi, QRS aksında sağa sapma, QRS kompleksi ve T dalgasında voltaj düşüklüğü ve QT intervalinde uzama gibi kalbin elektriksel aktivitesinde değişiklikler saptanmıştır.<sup>8,10</sup> QT intervali ve QTD'de artışın ventriküler aritmi riskine yol açtığı bilinmektedir. Ani ölen anoreksiya nervozalı hastalarda ani ölüm öncesi yakın dönemde çekilen EKG'lerde QT süresinde uzama ve ventriküler taşikardi tespit edildiği bildirilmiştir.<sup>28</sup> Yine diyet sonucu kilo kaybeden obez hastalarda ventriküler aritmi ve ani ölüm görülmesi de bu görüşü desteklemektedir.<sup>29,30</sup>

Ağır malnütrisyonlu ve anoreksiya nervozalı hastalarda ani kardiyak ölümün nedeni tam olarak açıklanamamış olmakla birlikte bu konuda çeşitli hipotezler ileri sürülmektedir. QT intervali uzun bulunan anoreksiya nervozalı hastalarda postmortem çalışmalar kalp ağırlığının normalin yarısı kadar olduğunu ve miyokardiyal interstisyumda, sinirlerin çevresinde, ganglionlarda ve interventriküler septumda anormal bir şekilde lipofüksin ve mononükleer inflamasyon hücrelerinin depolandığı gösterilmiştir<sup>7</sup>. Buna karşın sinüs düğümü,

atriyoventriküler düğüm ve His hüzmesinde patolojik değişiklik saptanmamıştır. Kalbin elektriksel uyarı iletiminde ve repolarizasyonunda meydana gelen düzensizliklerin bu morfolojik değişikliklerden kaynaklanmış olabileceği görüşü ortaya atılmıştır.<sup>7</sup>

Anoreksiya nervozada beslenme bozukluğunun bir parçası olarak gelişen aminoasit alımındaki yetersizliğin serotoninergic prekürsörlerde ve nörotransmitterlerde değişikliklere yol açarak kalbin nöral innervasyonunu ve repolarizasyonu etkileyebileceği görüşü ortaya atılmıştır<sup>7</sup>. Burada, beslenme yetersizliğinin sonucu olarak bazı aminoasitlerin vücutta eksildiği ve bunun santral nörokimyasal mediatörler üzerindeki olumsuz etkileri sözkonusudur. Talner ve ark. malnütrisyonla tiroid fonksiyonlarının bozulması sonucu bradikardi gelişebileceğini göstermiştir.<sup>6</sup> Bradikardi ventriküler repolarizasyonda uzamaya ve heterojeniteye yol açabilmektedir. Hastalarımızın hiçbirinde bradikardi saptanmış olup, kalp hızları hasta ve kontrol grubunda farklılık göstermemektedir.

Sicouri ve ark. malnütrisyonlu çocuklarda QTD artışına sol ventrikülün derin subepikardiyal tabakasında bulunan ve diğer hücrelere göre farklı elektrofizyolojik özellikler gösteren M hücrelerinin yol açtığı görüşünü ortaya atmıştır.<sup>31</sup> M hücrelerinin diğer epikardiyal ve endokardiyal hücrelere göre göreceli olarak repolarizasyon süresini uzatma özelliği bulunmaktadır. Bu görüşe göre malnütrisyonlu çocuklardaki miyokardiyal doku kaybı uniform değildir ve bu doku kaybından M hücreleri diğer hücrelere göre daha az etkilenmektedir; bunun sonucu olarak QTD'de artış görülmektedir.

Serum elektrolitlerindeki değişiklikler kardiyak repolarizasyonu etkileyebilecek diğer bir önemli faktördür. Hipokalseminin QT intervalini uzattığı bilinmektedir, ancak malnütrisyonlu çocuklarda ve anoreksiya nervozalı hastalarda QT süresindeki uzamanın kalsiyum düzeyi ile ilişkili olmadığı gösterilmiştir.<sup>8,12</sup> Aynı şekilde magnezyum, sodyum ve potasyum düzeyleri ile QT arasında ilişki gösterilememiştir.<sup>8,11,12</sup> Çalışmamızda hasta ve kontrol grupları arasında serum elektrolitleri yönünden farklılık bulunmamaktadır.

Malnütrisyon, vücuttaki etkileri yönünden komplike bir hastalıktır ve organizmada morfolojik, hücrel, biyokimyasal ve elektrofizyolojik değişikliklere yol açabilmektedir. Malnütrisyonla görülen kardiyak repolarizasyon bozukluklarının hangi nedenle veya nedenlerle ortaya çıktığı kesin olarak bilinmemektedir. Etyolojisi ne olursa olsun, bu çocuklarda EKG'de QTD ve QTcD değerleri artmaktadır ve bu artış ventriküler aritmi ve ani kardiyak ölüm riskini beraberinde getirmektedir. Sonuç olarak QTD ve QTcD değerleri artmış olan bu malnütrisyonlu çocuklar aritmi ve ani kardiyak ölüm açısından risk altındadır ve bu hastaların seri EKG kayıtlarıyla izlenmesi gereklidir. Bu alanda yapılacak çalışmalarda bir ileri adım, malnütrisyonlu çocuklarda Holter monitörizasyonu ile ventriküler aritmilerin araştırılması ve sonuçların elektrokardiyografik verilerle karşılaştırılması olacaktır.

## KAYNAKLAR

1. The State of the World's Children, UNICEF Yayınları, 1994.
2. Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması 1993. Sağlık Bakanlığı, Hacettepe Üniversitesi Nüfus Etütleri Enstitüsü ve Macro International Inc. Ankara 1994.
3. Tunçbilek E, Coşkun T, Ünal T. Okul öncesi yaş grubundaki Türk çocuklarının beslenme durumunu etkileyen faktörler. 1993 Türkiye Nüfus ve Sağlık Araştırması Sonuçları. 1995; 38: 48596.
4. Eren N, Koçoğlu G. Ankara-Çubuk eğitim ve araştırma bölgesinde 06 yaş grubu çocuklarda malnütrisyon hızı. Beslenme ve Diyet Dergisi 1978; 7: 24.
5. Alp H, Altınkaynak S, Kürkçüoğlu M. 0-24 Aylık çocuklarda malnütrisyon prevalansı ve etkileyen faktörler. Aile ve Toplum Dergisi 1991; 3: 417.
6. Talner NS. Cardiac changes in the malnourished child. In: Suskind RM, Lewinter-Suskind L, eds. The Malnourished Child. New York: Vev/Raven Press, 1990: 229-44.
7. Siegel R, Cabece WJ, Roberts W. Prolonged QT interval ventricular tachycardia syndrome from massive rapid weight loss utilizing the liquid-protein modified fast diet: sudden death with sinus node ganglionitis and neuritis. Am Heart J 1981; 102: 121-22.
8. Swenne I, Larsson PT. Heart risk with weight loss in anorexia nervosa and eating disorders: risk factors for QTc interval prolongation and dispersion. Acta Paediatr 1999; 88: 3049.
9. Palla B, Iris F. Medical complication of eating disorders in adolescents. Pediatrics 1988; 81: 613-23.
10. Stephens AJH. ECG as a prognostic instrument in Kwashiorkor. Ann Trop Med Parasitol 1975; 69: 85-90.
11. Durakovic Z, Durakovic A, Korsic M. Changes of the corrected QT interval in the electrocardiogram of patients with anorexia nervosa. Int J Cardiol 1994; 45: 115-20.
12. Fuenmayor AJ, Mora RE, Fuenmayor AC, Fuenmayor AM. QT interval dispersion in malnourished children. Clin Cardiol 1998; 21: 2015.
13. Goldner B, Brandspiegel HZ, Horwitz L. Utility of QT dispersion combined with the signal-averaged electrocardiogram in detecting patients susceptible to ventricular tachyarrhythmia. Am J of Cardiol 1995; 76: 1192-4.
14. Merx W, Yoon MS, Han J. The role of local disparity in conduction and recovery time of ventricular vulnerability to fibrillation. Am Heart J 1977; 94: 603-10.
15. Kuo CS, Munakata K, Reddy CP. Characteristics and possible mechanisms of ventricular arrhythmia dependent on the dispersion of action potential durations. Circulation 1983; 67: 1356-67.
16. Ahnve S, Helmers C, Lundman T. QTc intervals in acute myocardial infarction: first year prognostic implications. Clin Cardiol 1980; 3: 3038.
17. Zabel M, Portnoy S, Franz MR. Electrocardiographic indexes of dispersion of ventricular repolarization: an isolated heart validation study. J Am Coll Cardiol 1995; 25: 746-52.

## Malnütrisyonlu Çocuklarda QT İntervali Ve Dispersiyonu

18. Davey PP, Bateman J, Mulligan IP. QT interval dispersion in chronic heart failure and left ventricular hypertrophy: relation to autonomic nervous system and Holter tape normalities. *Br Heart J* 1994; 71: 268-73.
19. Day CP, McComb JM, Campbell WF. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patients with long QT intervals. *Br Heart J* 1990; 63: 424-44.
20. Statters DJ, Malik M, Ward DE, Camm AJ. QT dispersion: problems of methodology and clinical significance. *J CardiovascElectrophysiol* 1994; 5: 672-85.
21. Manttari M, Oikarinen L, Manninen V. QT dispersion as a risk factor for sudden cardiac death and fatal myocardial infarction in a coronary risk population. *Heart* 1997; 78: 268-72.
22. Koçak G, Atalay S, Bakkaloğlu S, Ekim M, Tutar HE, İmamoğlu A. QT/corrected QT (QTc) intervals and QT/QTc dispersions in children with chronic renal failure. *Int J Cardiol* 1999; 70: 637.
23. Schwartz PJ, Periti M, Malliani A. The Long QT Syndrome. *Am Heart J* 1975; 89: 378-90.
24. Coşkun T. Çocuk beslenmesinde temel ilkeler. *Katkı* 1996; 17: 736.
25. Steinhausen HC, Ghanville K. Followup studies of anorexia nervosa: a review of research findings. *Psychol Med* 1983; 13: 239-49.
26. Herzog W, Rathner G, Vandereycken W. Long-term course of anorexia nervosa: a review of the literature. In: Herzog W, Deter HC, Vandereycken W, eds. *The Course of Eating Disorders*. Berlin: Springer, 1992: 15-29.
27. Drott C, Lundholm K. Cardiac effects of caloric restriction mechanisms and potential hazards. *Int J Obesity* 1992; 16: 481-6.
28. Isner JM, Roberts WC, Heymsfield SB, Yager J. Anorexia nervosa and sudden death. *Ann Intern Med* 1985; 102: 495-2.
29. Thwaites BC, Bose M. Very low calorie diets and prefasting prolonged QT interval. A hidden potential danger. *West Indian Med J* 1992; 41: 169-71.
30. Surawicz B, Waller BF. The enigma of sudden cardiac death related to dieting. *Can J Cardiol* 1995; 11: 228-31.
31. Sicouri S, Antzelevitch C. Electrophysiologic characteristics of M cells in the canine left ventricular free wall. *J Cardiovasc Electrophysiol* 1995; 6: 591-603.