

Evaluation of vitamin D Levels and QT dispersions in children with chest pain

 Taliha Öner,¹  Arzu Faika Oral,²  Zeynep Yıldız Yıldırım,²  Nezaket Eren²

¹Department of Pediatrics, University of Health Sciences, Ümraniye Training and Research Hospital, İstanbul, Turkey

²Department of Pediatrics, University of Health Sciences, Hamidiye Etfal Training and Research Hospital, İstanbul, Turkey

ABSTRACT

Objective: Vitamin D deficiency is a common problem in adolescents and may be related to idiopathic chest pain. In this study, we aimed to investigate the relationships between chest pain and vitamin D levels and between vitamin D levels and QT dispersion, which is an indicator of severe cardiac arrhythmia risk.

Material and Methods: This study included 41 pediatric patients (7–17 years of age) with complaints of chest pain and 19 healthy controls with innocent murmurs who were admitted to the pediatric cardiology outpatient clinic between January and March 2015. Electrocardiography and echocardiography findings and serum 25-hydroxy vitamin D [25(OH)D], calcium, phosphorus, alkaline phosphatase, and creatine kinase levels were compared between the groups.

Results: The mean 25(OH)D level was 9.55 ± 5.01 ng/mL in the patient group and 11.45 ± 3.80 ng/mL in the control group ($p > 0.05$). Similarly, there were no significant differences in calcium, alkaline phosphatase, or creatine kinase levels between the groups. However, blood phosphorus levels were lower in the patient group compared with the control group (patient group: 4.23 ± 0.55 mg/dL; control group: 4.78 ± 0.66 mg/dL; $p = 0.01$). No significant differences were observed in corrected QT dispersion between the patient and control groups ($p > 0.05$).

Conclusion: Adolescence is a period of rapid growth, and reduced serum phosphorus levels, particularly those due to vitamin D deficiency, can cause chest pain in patients without any known pathology. We believe that prophylactic therapy with phosphorus and vitamin D supplements can diminish these complaints.

Keywords: Adolescence; chest pain; phosphorus; QT dispersion.

Cite this article as: Öner T, Oral AF, Yıldırım ZY, Eren N. Evaluation of vitamin D Levels and QT dispersions in children with chest pain. Jour Umraniye Pediatr 2021;1(1):6–10.

ORCID ID

T.Ö.: 0000-0002-3581-8510; A.F.O.: 0000-0003-0226-4010; Z.Y.Y.: 0000-0003-2618-2976; N.E.: 0000-0002-5904-1515

¹Sağlık Bilimleri Üniversitesi Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

²Sağlık Bilimleri Üniversitesi Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Kliniği, İstanbul, Türkiye

Received (Başvuru tarihi): 06.09.2020 **Accepted (Kabul tarihi):** 16.12.2020 **Online (Online yayınlanma tarihi):** 15.01.2021

Correspondence (İletişim): Dr. Taliha Öner. Sağlık Bilimleri Üniversitesi, Ümraniye Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Anabilim Dalı, İstanbul, Türkiye.

Phone (Tel): +90 505 657 65 35 **e-mail (e-posta):** talihaoner@yahoo.com

© Copyright 2021 by Istanbul Provincial Directorate of Health - Available online at www.umraniyepediatri.com

Göğüs ağrısı olan çocuklarda D vitamini düzeyleri ve QT dispersiyonlarının değerlendirilmesi

ÖZET

Amaç: Vitamin D, kemik mineralizasyonu, kalsiyum-fosfor dengesi ve nöromusküler iletide önemli rol oynar. Adölesan yaş grubunda D vitamini eksikliği sık görülen bir durum olup idiyopatik göğüs ağrısında altta yatan sebeplerden biri olabilir. Bu çalışmada, göğüs ağrısı şikâyeti ile çocuk kardiyoloji polikliniğine başvuran 7–17 yaş arası çocuklarda göğüs ağrısı ile D vitamini düzeyinin, D vitamini düzeyleri ile de ciddi aritmi riski göstergesi olan QT dispersiyonunun arasında bir ilişki olup olmadığının araştırılması amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntemler: Prospektif çalışmaya Ocak 2015–Mart 2015 tarihleri arasında çocuk kardiyoloji polikliniğine göğüs ağrısı şikâyeti ile başvuran, 7–17 yaş arası 41 hasta ve yaş-kilo-cinsiyet uyumlu masum üfürüm tanısı konulan 19 sağlıklı kontrol dahil edilmiştir. Kardiyak veya kalp dışı bilinen hastalığı olan olgular, elektrokardiyografide patoloji saptananlar, QT uzaması veya kısalmasına neden olan ilaç kullanımı ve elektrolit bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakılmıştır. Hasta ve kontrol grubunun elektrokardiyografi, ekokardiyografi ve telekardiyogramları ile serumda 25-hidroksi vitamin D [25(OH)D], kalsiyum, fosfor, alkalen fosfataz ve kreatinin kinaz ölçümleri değerlendirilmiştir.

Bulgular: Hasta grubunda 25(OH)D ortalama değeri 9.55±5.01 ng/mL, kontrol grubunda ise 11.45±3.80 ng/mL bulunmuştur. Hasta grubun 25(OH)D düzeyi ile kontrol grup arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yoktu ($p > 0.05$). Hasta grubun kan kalsiyum, alkalen fosfataz ve kreatinin kinaz değerlerinde kontrol grubuna göre fark saptanmazken, hasta grubunda kan fosfor düzeyinin kontrol grubuna göre anlamlı düzeyde düşük olduğu saptanmıştır (hasta: 4.23±0.55 mg/dL, kontrol: 4.78±0.66 mg/dL, $p=0.01$). Hasta ve kontrol grupları arasında QTc dispersiyonu arasında anlamlı fark saptanmamıştır ($p > 0.05$).

Tartışma: Göğüs ağrısı şikâyeti ile gelen hasta grubu ön planda ergenlik yaş grubunda yer almaktadır. Patolojik bulgu saptanmayan olgularda hızlı büyümenin olduğu bu dönemde özellikle D vitamini eksikliğine bağlı kan fosfor düzeyindeki eksiklik bu şikayetlere yol açabilmektedir. Yaşamın ilk iki yaşı gibi bu dönemde de profilaktik amaçlı D vitamini ve fosfor takviyesinin bu şikayetleri azaltacağını düşünmekteyiz.

Anahtar Kelimeler: Adölesan; göğüs ağrısı; fosfor; QT dispersiyonu.

GİRİŞ

Çocuklarda göğüs ağrısının en sık nedenleri kas iskelet sisteminden kaynaklanan durumlar, gastroenterolojik hastalıklar, pulmoner hastalıklar ve psikolojik sebeplerdir. Kardiyak etiyojilere daha nadiren rastlanmakta olup hastaların %0–15'inde görülür (1–3). Vitamin D kemik mineralizasyonu, kalsiyum-fosfor dengesi ve nöromusküler iletide önemli rol oynar (4). Düşük D vitamini düzeyleri çocuklarda raşitizm ve osteomalaziye, adölesanlarda ve yetişkinlerde kas güçsüzlüğüne yol açar (5, 6). Vitamin D eksikliği idiyopatik göğüs ağrısı olan çocuklarda sıklıkla göz ardı edilen bir durumdur. Hafif osteopeniye bağlı kas iskelet ağrıları çocuklardaki idiyopatik göğüs ağrısının altta yatan nedeni olabilir.

GEREÇ VE YÖNTEMLER

Bu çalışmaya, Ocak 2015–Mart 2015 tarihleri arasında çocuk kardiyoloji polikliniğine göğüs ağrısı şikâyeti ile başvuran 7–17 yaş arası 41 hasta ve aynı yaş grubunda 19 masum üfürüm tanısı konulan sağlıklı kontrol hastası dahil edildi. Çalışma prospektif olarak gerçekleştirildi. Her ebeveynden yazılı bilgilendirilmiş onam alındı ve çalışma protokolü kurumsal etik komite tarafından onaylandı. Çalışma Helsinki Bildirgesinin ilkelerine uygun olarak yürütüldü. Göğüs ağrısına sebep olabilecek kardiyak (yapısal kalp anomalileri, kapak hastalıkları, disritmiler, miyokardit gibi enfeksiyonlar vb.) veya kalp dışı (astım, pnömoni, gastroözofageal reflü, travma vb.) bilinen hastalığı olan olgular çalışmaya dahil edilmedi. Elektrokardiyografi (EKG)'de dal bloğu, atriyal fibrilasyonu, QT uzaması veya kısalmasına neden

olan ilaç kullanımı (amiodaron, eritromisin, klaritromisin vs.) ve elektrolit bozukluğu olan hastalar çalışma dışı bırakıldı. Hastaların cinsiyet, yaş, boy, vücut ağırlığı, beden kitle indeksi, kalp tepe atımı, ayakta ve otururken tansiyon değerleri, hematokrit değeri, elektrolit değerleri, karaciğer fonksiyon testleri, böbrek fonksiyon testleri, kreatinin kinaz (CK), kreatinin kinaz izoenzim MB (CK-MB), troponin I, 25-hidroksi vitamin D [25(OH)D] düzeyi, EKG'de PR aralığı, QTc ve QTcd (düzeltilmiş QT dispersiyonu) değerlerine bakıldı. Ekokardiyografi (EKO) ve telekardiyogramları değerlendirildi. EKG'de düzeltilmiş QT dispersiyonu hesaplanarak aritmi ve ani ölümün yararlı bir göstergesi olan QT dispersiyonu ile serum 25(OH)D düzeyi arasında bir ilişki olup olmadığının ve hasta grup ile kontrol grup arasında serum 25(OH)D düzeyleri arasında fark olup olmadığının araştırılması amaçlandı. Kontrol grubu olarak göğüs ağrısı olmayan, bilinen sistemik hastalığı olmayan, ilaç kullanmayan, hasta grubuyla aynı yaş aralığında 19 sağlıklı birey alındı. EKG kayıtları alındı. Hastalar için yapılan tüm tetkikler kontrol grubuna da yapıldı.

QTc

QT dispersiyonu EKG'de en uzun ve en kısa QT aralıklarının birbirinden farkının hesaplanması ile bulunan bir değişkendir ve QT dispersiyonunun artması ventrikül kası içindeki “repolarizasyon” farklılıklarının arttığını göstermektedir (7). QT dispersiyonu kolay uygulanan, girişimsel olmayan ve hızlı sonuç alınabilen bir yöntemdir ve geleneksel yöntemlerde aritminin gösterilemediği hastalarda da aritmi riskinin saptanmasında yararlı olabilmektedir.

QT aralığının ölçümleri için 12 kanallı EKG kayıtları alındı. EKG kayıtları, 25 mm/sn ve 10 mm/mV genlikte yapıldı. Q dalgasının başından T dalgasının izoelektrik hatta döndüğü son noktaya kadarki son mesafe QT aralığı olarak msn cinsinden ölçüldü. U dalgası olan EKG'lerde T ve U dalgaları arasındaki en düşük nokta T dalgasının sonu olarak kabul edildi. T dalgasının bitişi tam olarak tespit edilemeyen derivasyonlar analiz edilmedi. Kalp hızına göre Bazzet formülü (QT/VR-R) ile düzeltilmiş QT aralığı hesaplandı. Her derivasyonda ardarda gelen üç atımın düzeltilmiş QT (QTc) aralığının ortalaması o derivasyonun QTc aralığı olarak alındı. En az dokuz derivasyonda QTc aralığı hesaplanan hastalar çalışmaya dahil edildi. QTc dispersiyonu, en uzun QTc aralığı ile en kısa QTc aralığı arasındaki fark hesaplanarak ölçüldü. QTc dispersiyonu 50 msn üzerinde olanlar anormal olarak kabul edildi. Bütün ölçümler manuel olarak yapıldı.

Serum örneklerinin alınması ve çalışılması

Serum örnekleri venöz yolla kan alma tekniğine uygun olarak alınıp, hastanemiz biyokimya laboratuvarında çalışıldı.

25-hidroksi vitamin D

25-hidroksi vitamin D, vitamin D düzeyini gösteren en iyi belirteçtir. 25(OH)D düzeyi <20 ng/mL olduğunda vitamin D eksikliği, 25(OH)D düzeyi >30 ng/mL olduğunda ise vitamin D yeterliliği olarak kabul edilir. Karaciğerde sentez edilen 25(OH)D, regüle edilmez ve plazma yarı ömrü 2–3 haftadır. Deride sentezlenen ve beslenme ile alınan D vitamini düzeyini yansıtır. Çocuklarda genel olarak 25(OH)D değeri için kabul edilen kritik değer, radyolojik olarak rikets bulgularının eşlik ettiği <27.5 nmol/L (11 ng/mL)'dir (8). 25(OH)D değeri için en çok kabul edilen değerlere göre 25(OH)D düzeyi <20 ng/mL D vitamini eksikliği, 20–29 ng/mL D vitamini yetersizliği, >30 ng/mL normal, >150–200 ng/mL intoksikasyon olarak kabul edilmektedir (9).

İstatistiksel analiz

Çalışmada elde edilen bulgular değerlendirilirken, istatistiksel analizler için IBM SPSS Statistics 22 (IBM SPSS, Türkiye) programı kullanıldı. Çalışma verileri değerlendirilirken parametrelerin normal dağılıma uygunluğu Shapiro-Wilks testi ile değerlendirildi. Çalışma verileri değerlendirilirken tanımlayıcı istatistiksel yöntemlerin (ortalama, standart sapma, frekans) yanı sıra niceliksel verilerin karşılaştırılmasında normal dağılım gösteren parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Student's t-test, normal dağılım göstermeyen parametrelerin iki grup arası karşılaştırmalarında Mann-Whitney U test kullanıldı. Niteliksel verilerin değerlendirilmesinde Continuity (Yates) düzeltmesi kullanıldı. Parametreler arasındaki ilişkilerin incelenmesinde Pearson korelasyon analizi kullanıldı. Anlamlılık p<0.05 düzeyinde değerlendirildi.

BULGULAR

Çalışmaya, Ocak 2015–Mart 2015 tarihleri arasında çocuk kardiyojeli polikliniğine göğüs ağrısı şikâyeti ile başvuran, 7–17 yaş arası 41 hasta ve 19 sağlıklı kontrol dahil edilmiştir. Yaş,

Tablo 1. Hasta ve kontrol grubunun klinik, laboratuvar ve elektrokardiyografik özelliklerinin karşılaştırılması

Parametre	Çalışma grubu (n=41)	Kontrol grubu (n=19)	p
Boy (m)	1.51±0.13	1.47±0.13	AD
Kilo (kg)	44.9±13.2	42.2±12.2	AD
Yaş (yıl)	12.37±2.56	11.21±2.46	AD
25(OH)D (ng/mL)	9.55±5.01	11.45±3.80	AD
Kalsiyum (mg/dL)	9.64±0.28	9.75±0.29	AD
Fosfor (mg/dL)	4.23±0.55	4.78±0.66	0.01
ALP (U/L)	207.68±80.78	224.86±53.00	AD
CK (U/L)	107.65±48.98	125.23±50.86	AD
QTc (minimum-msn)	370±21	375±19	AD
QTc (maksimum-msn)	396±25	395±20	AD
QTc dispersiyon (msn)	34.9±62.7	30.4±49.1	AD
Kalp hızı (dakika)	80.15±15.70	79.89±14.40	AD
PR mesafesi (msn)	137±15	140±17	AD

25(OH)D: 25-hidroksi vitamin D; ALP: Alkalen fosfataz; CK: Kreatinin kinaz; AD: Anlamlı değil.

boy, kilo ortalamaları hasta grubunda sırasıyla 12.37±2.56 yıl, 1.51±0.13 metre, 44.9±13.2 kg; kontrol grubunda ise sırasıyla 11.21±2.46 yıl, 1.47±0.13 metre, 42.2±12.2 kg olarak tespit edilmiştir (Tablo 1). Gruplara göre yaş, boy ve kilo ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

D vitamini, kalsiyum, fosfor, alkalen fosfataz (ALP) ortalama değerleri hasta grubunda sırasıyla 9.55±5.01 ng/mL, 9.64±0.28 mg/dL, 4.23±0.55 mg/dL, 207.68±80.78 U/L; kontrol grubunda ise sırasıyla 11.45±3.80 ng/mL, 9.75±0.29 mg/dL, 4.78±0.66 mg/dL, 224.86±53.00 U/L olarak bulunmuştur (Tablo 1). Hasta grubundaki 25(OH)D, kalsiyum ve ALP düzeyi ile kontrol grubu arasında istatistiksel olarak anlamlı fark yokken (p>0.05), serum fosfor düzeyleri hasta grubunda kontrol grubuna göre anlamlı derecede düşük saptanmıştır (p<0.01).

Gruplara göre CK düzeyleri ve PR mesafeleri, en kısa, en uzun QTc ve QTc dispersiyonu ortalamaları arasında istatistiksel olarak anlamlı bir farklılık bulunmamıştır (p>0.05).

TARTIŞMA

D vitamininin en önemli etkisi kalsiyum, fosfor metabolizması ve kemik mineralizasyonu üzerinedir. Başlıca D vitamini kaynağı; endojen olarak ultraviyole B (UVB) ışınlarının deride fotokimyasal olarak 7 dehidrokolesterolden vitamin D3 (kolekalsiferol) oluşturmasıdır. Deride yapılan veya diyetle alınan D vitamini biyolojik olarak aktif değildir. Önce karaciğerde 25 hidroksilaz enzimi ile 25(OH)D'ye, daha sonra da böbreklerde 1 alfa hidroksilaz enzimi ile biyolojik olarak aktif form olan ve kalsitriyol olarak da bilinen 1,25-dihidroksi vitamin D [1,25(OH)2D]'ye

dönüşmektedir. 1 alfa hidroksilaz enzimi D vitamini sentezinde anahtar enzimdir (10, 11).

D vitamini eksikliği güneş ışığına yetersiz maruziyet, diyetle yetersiz alım ve absorpsiyon problemleri nedeniyle ortaya çıkabilir. Yapılan araştırmalarda D vitamini eksikliğinin birçok insanda mevcut olduğu gösterilmiştir. Bunlar infantlar, gebeler, emziren kadınlar, yaşlılar, ekvatorun uzak bölgelerde yaşayanlar, geleneksel olarak kapalı giyinen toplumda yaşama, kapalı ortamda bulunma, koruyucu güneş kremi kullanımı, fiziksel inaktivite, sigara, hava kirliliği, böbrek hastalığı, karaciğer hastalığı, antikonvülzanlar ve glukokortikoidler gibi D vitamini metabolizmasını etkileyen ilaçları kullananlar, koyu tenli ve obez insanlar olarak sıralanabilir.

Son yıllarda, D vitamini eksikliği ve yetersizliğinin, yaygın kanserler, kardiyovasküler hastalıklar [aterosklerotik hastalığı süpre edip trombogenezi azalttığı, renin-anjiyotensin-aldosteron sisteminin down regülasyonu ile hipertansiyon gelişimini azalttığı (12)], metabolik sendrom, enfeksiyöz ve otoimmün hastalıkların dahil olduğu birçok kronik hastalıklarla ilişki içinde olduğu bulunmuştur. Aynı zamanda D vitamini eksikliği osteoporoz, düşme ve kırıklar için tanımlanmış bir risk faktörüdür. D vitamini eksikliği artık küresel bir salgın olarak kabul edilmektedir. 25(OH) D düzeyi 20 ng/mL'den düşük ise D vitamini eksikliği, 21–29 ng/mL arasında ise D vitamini yetersizliği, 30 ng/mL'den yüksek ise yeterli düzey (tercih edilen aralık 40–60 ng/mL), 150 ng/mL'den yüksek ise D vitamini intoksikasyonu olarak kabul edilmektedir (9). D vitamini eksikliği çocuklarda rikets, erişkinlerde ise osteomalazi klinik tablosuna neden olmaktadır.

D vitamini eksikliğine bağlı olarak bağırsaktan kalsiyum emilimi azalmaktadır. Azalan kalsiyum düzeyi sonrası paratiroid bezinden parathormon (PTH) salınımı olmaktadır. Parathormon kemikteki osteoblastlar üzerine etki göstererek preosteoklastların osteoklast olmasını sağlamaktadır. Böylece kemikten kalsiyum rezorpsiyonu olur. Ayrıca PTH böbrekler üzerine etki ederek kalsiyumun emilimine, fosforun ise atılımına neden olur. Oluşan hipofosfatemide ise kemik mineralizasyonu üzerine negatif etki oluşturmaktadır. Osteoblast aktivitesi normal olmakla birlikte kalsiyum x fosfor anormal olması nedeniyle osteoid yapımı devam ederken mineralizasyon gerçekleşmemektedir. Bu tablo osteomalazi oluşumunu göstermektedir.

Osteomalazide en belirgin yakınma; pelvis, omurga ve kostaları içeren yaygın ağrıdır. Ağrı genellikle belden başlayıp, pelvis, kalça, uyluk, sırt ve kostalara yayılır. Osteomalazide biyokimyasal olarak; serum kalsiyum normal veya düşük, serum fosfor düşük, PTH yüksek, ALP yüksek, 25(OH)D düşük, 1,25(OH)2D normal veya yüksek olabilir.

Daha önce yapılmış olan çalışmalarda D vitamini eksikliği açısından çalışma yaş grubumuzun ortalaması ile uyumlu olarak, 12–15 yaş arası çocukların yüksek risk grubunda olduğu, bunun nedeninin de hızlı büyümeye bağlı artmış kemik metabolizması olduğu düşünülmüştür.

Kalsiyum ve D vitamini alımının ve güneş ışığı maruziyetinin yetersiz olduğu durumlarda bu yaş grubu hastalarda D vitamini eksikliğine bağlı semptomların görülebildiği gösterilmiştir (13). Sid-

diqui ve arkadaşları Suudi Arabistan'da %81, Bener ve arkadaşları Katar'da adölesanlarda %61.6 oranında D vitamini yetersizliği tespit etmişlerdir (14, 15). Gelişmiş ülke olmalarına rağmen Sullivan ve arkadaşları Amerika Birleşik Devletleri'nde yaptıkları çalışmada %48, Lapatsanis ve arkadaşları Yunanistan'da adölesan dönemde %47 oranında D vitamini eksikliği rapor etmişlerdir (16, 17). Bizim çalışmamızda hasta ve kontrol grubunda D vitamini düzeyleri düşük saptanmış olup hasta grubunda D vitamini eksikliğinin bulgularından olan fosfor düzeyi kontrol grubuna göre anlamlı oranda azalmış olarak saptanmıştır.

QT dispersiyonu kalp kasındaki elektriksel uyarılma sırasında aksiyon potansiyel süresinin kalbin çeşitli bölgelerinde birbirinden farklı uzunlukta olması sonucu ortaya çıkar. Bu farklılığın belli bir süreyi aşması ventriküler aritmilerin ortaya çıkması için zemin hazırlar. Repolarizasyonu uzun olan bölge uyarı iletimine direnç göstererek "reentry" için uygun ortam yaratır (18, 19). QT dispersiyonunun iskemiye bağlı miyokard hasarında, genişlemiş ve hipertrofik kardiyomyopati, mitral kapak prolapsusunda, konjestif kalp yetersizliğinde QT dispersiyonunun artmış olduğu ve seyir açısından önem taşıdığı çeşitli çalışmalarda gösterilmiştir (20). Bu çalışmada da buradan yola çıkılarak göğüs ağrısı ile gelen 7–17 yaş arası hastalarda, D vitamini düzeyleri ve düzeltilmiş QT dispersiyonu çalışılarak, D vitamini düzeyinin göğüs ağrısıyla ve QT dispersiyonuyla olan ilişkisi araştırılmış fakat hasta grubunda QTc dispersiyonu kontrol grubundan farklı bulunmamıştır. Bu da çocuk yaş grubunda idiyopatik göğüs ağrısının ciddi aritmi riski taşımadığını düşündürmektedir.

Literatüre bakıldığında D vitamini düzeyi düşüklüğü ile idiyopatik göğüs ağrısı arasında ilişki olduğunu ortaya koyan yayınlar mevcuttur. Torun ve arkadaşları tarafından okul çağındaki çocuklarda yapılan bir çalışmada idiyopatik göğüs ağrısı ile D vitamini eksikliği-yetersizliği arasında ilişki olduğu gösterilmiştir (21). Sağlıklı ve arkadaşları tarafından da sağlıklı çocuklarda kemik mineral yoğunluğu, osteokalsin düzeyleri ve göğüs ağrısı arasındaki ilişki araştırılmış, ağrının azalmış kemik metabolizmasına bağlı olabileceği öne sürülmüştür (22).

Adölesan ve çocukluk döneminde düşük vitamin D düzeylerinin çoğunlukla anormal biyokimyasal bulgular olmaksızın nonspesifik şikayetlere sebep olduğu gösterilmiştir (23). Özellikle adölesan dönemde infant döneme göre D vitamini eksikliği daha iyi tolere edilir. Daha az ciddi klinik, laboratuvar ve radyolojik bulgular verir (24).

Sonuç olarak, göğüs ağrısı ile gelen hastalarda ayrıntılı bir değerlendirmeden sonra bile her zaman etiyojolojiye yönelik net bir sebep ortaya konulamamaktadır. İdiyopatik göğüs ağrısı tanısı alan hastalarda ciddi aritmi ve ani ölüm riskinde topluma göre bir farklılık bulunmamaktadır.

Göğüs ağrısı şikâyeti ile gelen hasta grubu ön planda ergenlik yaş grubunda yer almaktadır. Patolojik bulgu saptanmayan olgularda hızlı büyümenin olduğu bu dönemde özellikle D vitamini eksikliğine bağlı kan fosfor düzeyindeki eksiklik bu şikayetlere yol açabilmektedir. Yaşamın ilk iki yaşı gibi bu dönemde de profilaktik amaçlı D vitamini ve fosfor takviyesinin bu şikâyetleri azaltacağı düşünülmektedir.

Etik Kurul Onayı: Şişli Hamidiye Etfal Eğitim ve Araştırma Hastanesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan bu çalışma için onay alınmıştır.

Hasta Onamı: Yazılı hasta onamı bu çalışmaya katılan hastaların ailelerinden alınmıştır.

Çıkar Çatışması: Yazarlar çıkar çatışması bildirmemişlerdir.

Mali Destek: Yazarlar bu çalışma için mali destek almadıklarını beyan etmişlerdir.

Yazarlık Katkıları: Fikir – TÖ; Tasarım – TÖ; Denetleme – ZYY; Kaynaklar – NE; Malzemeler – NE; Data collection and/or processing – AFO; Analiz ve/veya Yorum – AFO; Literatür Taraması – AFO; Yazıyı Yazan – TÖ; Eleştirel İnceleme – TÖ.

Informed Consent: The Şişli Hamidiye Etfal Training and Research Hospital Clinical Research Ethics Committee granted approval for this study.

Informed Consent: Written informed consent was obtained from the families of the patients who participated in this study.

Conflict of Interest: No conflict of interest was declared by the authors.

Financial Disclosure: The authors declared that this study has received no financial support.

Authorship Contributions: Concept – TÖ; Design – TÖ; Supervision – ZYY; Fundings – NE; Materials – NE; Veri Toplanması ve/veya İşlenmesi – AFO; Analysis and/or interpretation – AFO; Literature review – AFO; Writing – TÖ; Critical review – TÖ.

KAYNAKLAR

- Selbst SM. Chest pain in children. *Pediatrics* 1985;75:1068–70.
- Rowe BH, Dulberg CS, Peterson RG, Vlad P, Li MM. Characteristics of children presenting with chest pain to a pediatric emergency department. *CMAJ* 1990;143:388–94.
- Massin MM, Bourguignon A, Coremans C, Comté L, Lepage P, Gérard P. Chest pain in pediatric patients presenting to an emergency department or to a cardiac clinic. *Clin Pediatr* 2004;43:231–8.
- Greenbaum LA. Rickets and hypervitaminosis D. In: Behrman RE, Kliegman RM, Jensen HB, Stanton BF, editors. *Nelson textbook of pediatrics*, 18th ed. Saunders, 2007 p. 253–58.
- Heidari B, Shirvani JS, Firouzjahi A, Heidari P, Hajian-Tilaki KO. Association between nonspecific skeletal pain and vitamin D deficiency. *Int J Rheum Dis* 2010;13:340–6.
- Tezer H, Siklar Z, Dallar Y, Doğançoç S. Early and severe presentation of vitamin D deficiency and nutritional rickets among hospitalized infants and the effective factors. *Turk J Pediatr* 2009;51:110–5.
- Day CP, McComb JM, Campbell RW. QT dispersion: an indication of arrhythmia risk in patients with long QT intervals. *Br Heart J* 1990;63:342–4.
- Wharton B, Bishop N. Rickets. *Lancet* 2003;362:1389–400.
- Holick MF. Vitamin D status: measurement, interpretation, and clinical application. *Ann Epidemiol* 2009;19:73–8.
- Heath KM, Elovic EP. Vitamin D deficiency: implications in the rehabilitation setting. *Am J Phys Med Rehabil* 2006;85:916–23.
- Holick MF. High prevalence of vitamin D inadequacy and implications for health. *Mayo Clin Proc* 2006;81:353–73.
- Thomas GN, ó Hartaigh B, Bosch JA, Pilz S, Loerbroks A, Kleber ME, et al. Vitamin D levels predict all-cause and cardiovascular disease mortality in subjects with the metabolic syndrome: the Ludwigshafen Risk and Cardiovascular Health Study *Diabetes Care* 2012;35:1158–64.
- Cesur Y, Doğan M, Ariyuca S, Basaranoglu M, Bektas MS, Peker E, et al. Evaluation of children with nutritional rickets. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2011;24:35–43.
- Siddiqui AM, Kamfar HZ. Prevalence of vitamin D deficiency rickets in adolescent school girls in Western region, Saudi Arabia. *Saudi Med J* 2007;28:441–4.
- Bener A, Al-Ali M, Hoffmann GF. Vitamin D deficiency in healthy children in a sunny country: associated factors. *Int J Food Sci Nutr* 2009;60 Suppl 5:60–70.
- Sullivan SS, Rosen CJ, Halteman WA, Chen TC, Holick MF. Adolescent girls in Maine are at risk for vitamin D insufficiency. *J Am Diet Assoc* 2005;105:971–4.
- Lapatsanis D, Moulas A, Cholevas V, Soukakos P, Papadopoulou ZL, Challa A. Vitamin D: a necessity for children and adolescents in Greece. *Calcif Tissue Int* 2005;77:348–55.
- Higham PD, Campbell RW. QT dispersion. *Br Heart J* 1994;71:508–10.
- Kuo CS, Reddy CP, Munakata K, Surawicz B. Mechanism of ventricular arrhythmias caused by increased dispersion of repolarization. *Eur Heart J* 1985;6 Suppl D:63–70.
- Stierle U, Giannitsis E, Sheikhzadeh A, Krüger D, Schmäcker G, Mitusch R, et al. Relation between QT dispersion and the extent of myocardial ischemia in patients with three-vessel coronary artery disease. *Am J Cardiol* 1998;81:564–8.
- Torun E, Saritas T, Kahraman U. F, Osmanoglu KN, Öktem F. The relationship between idiopathic chest pain, Vitamin D deficiency and insufficiency in school children and adolescents. *Dicle Medical Journal* 2014;41:41–46.
- Sanli C, Akalin N, Kocak U, Erol R, Albayrak M, Aliefendioglu D, et al. Could lower bone turnover be a cause of chest pain during childhood? *Pediatr Cardiol* 2010;31:991–6.
- Torun E, Genç H, Gönüllü E, Akovalı B, Ozgen IT. The clinical and biochemical presentation of vitamin D deficiency and insufficiency in children and adolescents. *J Pediatr Endocrinol Metab* 2013;26:469–75.
- Soliman A, De Sanctis V, Adel A, El Awwa A, Bedair S. Clinical, biochemical and radiological manifestations of severe vitamin d deficiency in adolescents versus children: response to therapy. *Georgian Med News* 2012:58–64.