

Anadolu eski insan topluluklarında rikets

Ali Metin Büyükkarakaya¹, Yılmaz Selim Erdal²

Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi ¹Antropoloji Araştırma Görevlisi, ²Antropoloji Profesörü

SUMMARY: Büyükkarakaya AM, Erdal YS. (Department of Anthropology, Hacettepe University Faculty of Literacy, Ankara, Turkey). Rickets in the ancient Anatolian populations. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları* 2008; 51: 130-139.

Although there are many clinical studies exploring the frequency and causes of rickets in Turkey, the status of this disease in the ancient populations has not attracted sufficient attention. This study intended to investigate the status of rickets in ancient Anatolia. A comprehensive literature review on the previous studies describing the health conditions of ancient Anatolian populations has shown that, out of dozens of settlements, rickets had been investigated in only eight settlements, alongside other diseases. On the basis of the evidence obtained from the Tasmator (Erzurum) settlement, where the highest frequency of the disease was recorded, and from the Karagündüz (Van), Topaklı (Nevşehir), İkiztepe (Samsun), İznik (Bursa), and Alliano (İzmir) populations, the skeletal remains of which bore witness to the existence of the disease, it is understood that ancient Anatolian populations suffered from rickets just as their modern counterparts. With the modern clinical studies, it has been possible to arrive at the conclusion that the geographical conditions of the ancient populations and the cultural patterns were influential on the occurrence of rickets. It is also concluded that specific cultural patterns and diet with poor calcium and vitamin D played a significant role in the frequency and the healing process of the disease in ancient populations.

Key words: rickets, paleopathology, ancient peoples, culture, nutrition.

ÖZET: Türkiye’de riketsin sıklığı ve nedenlerini belirlemeye yönelik birçok klinik çalışma bulunmakla birlikte, geçmiş dönemlerde yaşamış topluluklarda bu hastalığın durumu yeterince ilgi çekmemiştir. Bu çalışma ile Anadolu’da riketsin geçmiş dönemlerdeki durumu irdelenmeye çalışılmaktadır. Anadolu eski insan topluluklarında sağlık yapısını belirlemeye yönelik olan araştırmalar incelenmiş, onlarca yerleşim arasından sekizinde, diğer hastalıklarla birlikte riketsin de araştırıldığı saptanmıştır. Hastalık sıklığının en yüksek düzeye ulaştığı Tasmator (Erzurum) ile hastalığın belirlendiği Karagündüz (Van), Topaklı (Nevşehir), İkiztepe (Samsun), İznik (Bursa), Alliano (İzmir) toplulukları, Anadolu’da tarihi ve tarihöncesi dönemlerde yaşamış insanlarda, günümüz toplumları gibi rikets olduğunu göstermiştir. Modern klinik araştırmalarla birlikte, eski insan topluluklarında riketsin ortaya çıkışında, toplulukların buldukları coğrafi koşullar ve geliştirdikleri kültürel davranışların etkili olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Kültürel yapı ile kalsiyum ve D vitamini açısından fakir olan beslenme biçimlerinin, topluluklarında hastalığın sıklığını ve iyileşme sürecini etkilediği sonucuna ulaşılmıştır.

Anahtar Kelimeler: rikets, paleopatoloji, eski toplumlar, kültür, beslenme.

Rikets, büyüme dönemindeki bireylerde kemik mineralizasyonu sürecinin çeşitli nedenlerle oluşan metabolik bozulma sonucunda doğru biçimde yapılamaması veya gecikmesiyle ortaya çıkan ve birçok nedene dayanan bir hastalık olarak tanımlanabilir¹⁻³. XIX. yüzyılın sonlarında sanayileşen şehirlerde yaşayan çocukların

%90’ında var olduğu tahmin edilen riketste, güneş ışığı ve balık yağının tedavi edici bir özellikte olduğu saptanmış, halk arasında bu tedavi yöntemi benimsenmiştir^{4,5}. D vitamini yapay olarak üretilebileceğinin gösterilmesi ve süte eklenmesiyle rikets, büyük ölçüde önlenilebilir bir hastalık haline dönüşmüştür⁶.

Rikets her ne kadar günümüz koruyucu sağlık önlemleriyle tedavisi mümkün olan bir hastalık olsa da, bu hastalığın dünya üzerinde yaygınlığını koruyan ve özellikle gelişmekte olan ülkelerde, gelişmiş ülkelerde geleneksel yaşam biçimini sürdüren çeşitli dinsel ya da etnik azınlıklarda önemli bir sağlık sorunu olduğu bilinmektedir⁷⁻¹⁰. Bu konuda yapılan çalışmalarda özellikle riketsin en yaygın nedeni kabul edilen D vitamini yetersizliği için, güneş ışığı ile yetersiz derecede karşılaşmanın, geleneksel olarak kapalı giyim, düşük sosyoekonomik düzeyinin, düşük eğitim düzeyinin, kötü beslenme ve barınma koşullarının, emzirme süresinin uzun olmasının ve çok çocukluluğun risk faktörlerini oluşturduğu bulgulanmıştır^{8,9,11-14}. Rikets günümüzde çocuklar arasında protein-enerji malnütrisyonundan sonra görülen en önemli sağlık sorunlarından birisi olarak kabul edilmektedir^{7,15}. Ülkemizde son dönemlerde yapılan klinik araştırmalarla riketsin önemli bir sağlık sorunu olduğu ve sıklığının %1.67-19 arasında bir dağılım gösterdiği belirlenmiştir^{9,16-18}.

Günümüz klinik araştırmalarda nütrisyonel rikets tanısı konulurken çeşitli mineral ve hormonların kandaki düzeylerinin ölçülmesi sıklıkla tercih edilen bir yoldur. Mineral ve hormonların düzeylerine ek olarak uzun kemiklerdeki eğrilikler, el bilek kemiklerinin genişlemesi, kaburgaların kostokondral uçlarında kabarma (raşitik rosary), kemik yoğunluğunun azalması ve büyümede geri kalma gibi kemiklerdeki değişimler de tanı koymada kullanılmaktadır^{8,9,19,20}.

Rikets iskelet sistemini etkileyen bir hastalık olmasına karşın, bu hastalık eski insan topluluklarında çok az ilgi uyandırmıştır^{3,21-24}. Bu durumun ortaya çıkmasında, riketsin izlerinin saptanabileceği bebek ve çocukların iskeletlerinin yapıları gereği organik ve inorganik kökenli bozulmalara daha açık olması, bu nedenle tarihi ve tarih öncesi dönemlere ait erişkin yaşa ulaşamamış bireylerin iskeletlerinin az sayıda ve kötü korunmuş olarak ele geçmesi^{25,26} etkili görünmektedir. Ayrıca, riketsle ilgili olarak iskelet üyelerinde patolojik değişimlerin neler olduğu ve kalıntıların nasıl inceleneceği ancak yakın zaman önce bir miktar daha açıklığa kavuşabilmiştir^{3,21-24}. İskelete yansıyan diğer birçok hastalık gibi, bu hastalığın da Anadolu'da geçmiş dönemlerdeki sıklığı ve olası nedenlerine ilişkin bilgilerimiz ise yok denecek kadar azdır. Bu çalışma ile günümüzde önemli bir sağlık sorunu olan riketsin, Anadolu

arkeolojik topluluklarındaki durumunun ortaya konulması ve geçmiş dönemlerde Anadolu'da yaşamış insanlardaki riketsin olası nedenlerinin irdelenmesi amaçlanmaktadır.

Materyal ve Metot

Anadolu'da yaşamış geçmiş dönem topluluklarıyla ilgili birçok biyoarkeolojik çalışma yapılmış olmakla birlikte, özel olarak rikets konusunun ele alındığı bir çalışmaya literatürde rastlanılmamıştır. Bu nedenle, Anadolu arkeolojik toplulukları içerisinde riketsin de ele alındığı İkiztepe (Samsun/İlk Tunç Çağı, n=129; 0-18 yaş)^{27,28}, İznik (Bursa, Ortaçağ, n=22; 0-3,5 yaş)²⁹, Bergama (İzmir, Ortaçağ, n=29; 0-18 yaş)³⁰, Alliano (İzmir, Ortaçağ, n=14; 0-15 yaş)³¹, Sultanahmet (İstanbul, Ortaçağ, n=15; 0-15 yaş)³², Topaklı (Nevşehir, Ortaçağ, n=97; 0-18 yaş)³³, Karagündüz (Van, Ortaçağ, n=232; 0-18 yaş)³⁴ topluluklarına ait ilgili veriler kaynak olarak kullanılmıştır. Yukarıda sıralanan toplulukların çoğunda riketsin sıklığı ya da varlığı incelenirken uzun kemiklerdeki eğrilikler hastalığın belirlenmesinde ayırt edici özellik olarak kullanılmış iken, İkiztepe'de tanı için histolojik incelemelerden yararlanıldığı belirtilmektedir^{27,28}. Bu topluluklara ek olarak Erzurum'dan Yakınçağ'a tarihlendirilen Tasmasor topluluğuna ait 0-18 yaş aralığına yığılan 133 bebek ve çocuk iskeleti, riketsin belirlenebilmesi açısından^{35,36} kafatasında ve orbita tavanında gözeneklenme, mandibular ramus deformasyonu, kaburgaların deformasyonu, kaburgaların kostokondral uçlarında genişleme, kaburgaların kostokondral uçlarında korteksin gözeneklenmesi, ilium konkavitesi, kol ve bacak kemiklerinde eğrilikler, uzun kemiklerin metafizyal genişlemesi (flaring) ve kalınlaşması, koksa vara, büyüme plağı porozitesi, uzun kemik içbükey eğim gözeneklenmesi, tibiaların distal kısımlarında gelişen kadehleşme ve bükülme gibi son zamanlarda iskelet kalıntılarında rikets üzerine yürütülen araştırmalarda kullanılan kriterler dikkate alınmıştır^{3,20,22,24,26,37,38}.

Bulgular

Anadolu arkeolojik toplulukları arasında riketsin ele alındığı sekiz topluluk saptanmıştır (Tablo I). İkiztepe topluluğunda bebek ve çocukları üzerine yapılan çalışmada riketsin makroskopik inceleme ile belirlenemediği, daha sonra yapılan histolojik gözlem yoluyla beş bireyde rikets olduğu belirlenmiştir^{27,28}.

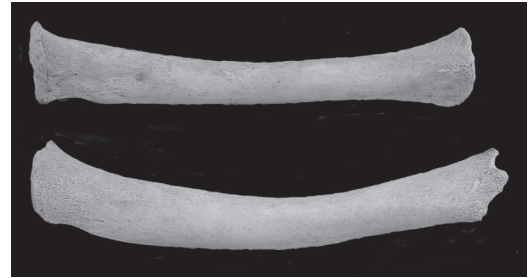
Tablo I. Anadolu arkeolojik topluluklarında rikets sıklığı.

Topluluk	N	Yaş Aralığı	%	Kaynak
İkiztepe (Erken Tunç Çağı, Samsun)	129	0-18 yaş	3.9	27
Topaklı (Ortaçağ, Nevşehir)	97	0-18 yaş	Var	33
Karagündüz (Ortaçağ, Van)	232	0-18 yaş	Var	34
İznik (Ortaçağ, Bursa)	22	0-3.5 yaş	4.5	29
Sultanahmet (Ortaçağ, İstanbul)	15	0-15 yaş	0.0	32
Bergama (Ortaçağ, İzmir)	29	0-18 yaş	0.0	30
Allianoi (Ortaçağ, İzmir)	14	0-15 yaş	21.4	31
Tasmator (Yakınçağ, Erzurum)	109	0-18 yaş	26.6	35, 36

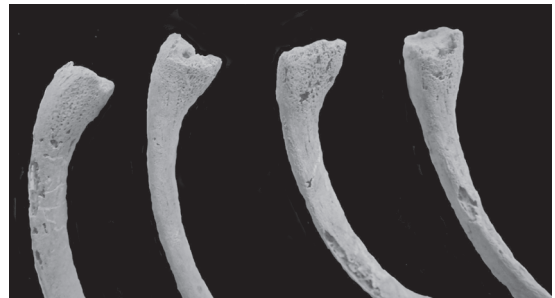
Topaklı topluluğuna ait bebek ve çocuklarda ise anemi, menenjit gibi diğer hastalıkların yanı sıra riketsin de bulgularıyla belirtilmektedir³³. Karagündüz topluluğunda ise hem riketse hem de erişkinlerde görülen şekli olan osteomalaziye rastlanılmıştır³⁴. İznik topluluğuna ait 22 bebek ve çocuk iskeletinin birinde rikets tespit edilmiştir. Rikets tanısı konan 2.5-3 yaşındaki bir çocuğun femur kemiğinin orta kısmında belirgin bükülme gözlemlendiği belirtilmektedir²⁹. Ortaçağ'a tarihlendirilen Sultanahmet topluluğuna ait bebek ve çocuk iskeletlerinde ise riketse yönelik bir iz rastlanılmadığı belirtilmiştir³². Benzer şekilde Bergama topluluğuna ait incelenilen 45 bebek ve çocuk iskeletinde ise riketse rastlanılmadığı saptanmıştır³⁰. Günümüzde Bergama ilçesi-nin sınırları içerisinde yer alan Allianoi yerleşiminde, 14 bebek ve çocuk iskeletinden üçünde çeşitli uzun kemiklerdeki eğrilmelerle kendini gösteren rikets belirlenmiştir³¹. Yukarıda belirtilen çalışmaların önemli bir kısmında, riketsin varlığının belirlenmesinde hangi verilerin kullanıldığına yer verilmemektedir.

Tasmator topluluğunda ise 133 bebek ve çocuktan 109'u rikets açısından incelenebilmiştir. Araştırmaya uygun olan 109 bireyden 29'unda (%26,6) rikets varlığı saptanmıştır³⁶. Riketsli bireylerin %81'inin bacak kemiklerinde eğrilik (Şekil 1), %55'inin kaburga uçlarında genişleme (Şekil 2), %53'ünün tibia kemiklerinin alt kısmında medial bükülme (Şekil 3) bulgulanmıştır. Ek olarak, riketsli bireylerin yarısından fazlasında, uzun kemiklerin metafiz kısımlarında ve büyüme plağı bölgelerinde, kaburgaların uç kısımlarında, orbital çatı ve kafatası duvarında gözeneklenme, uzun kemik metafiz kısımlarında genişleme tespit edilmiştir. Ayrıca, bu bireylerde uzun kemiklerde içbükey eğim gözeneklenmesi, genel kalınlaşma, kol kemiklerinde eğrilme, tibia kemiklerinin distal uçlarında kadehleşme, kaburgalarda deformiteler, mandibular ramus

deformitesi, ilium konkavitesi ve koksaya vara gibi özelliklere de %0.5-35 oranlarında rastlanılmıştır. Daha çok iki yaşından küçük bireylerde olmak üzere kaburga uçlarında genişleme, uzun kemiklerde eğrilik, kaburga uçlarında, uzun kemiklerde, orbita tavanında ve kafatası duvarında gözeneklenme gibi lezyonlar aynı bireyde bir arada gözlemlenmiştir³⁶. Riketsli olan bireylerden en küçük olanı 3-6 aylıkken en büyük olanı altı yaşındadır³⁶. Ayrıca, bu toplulukta 89 erişkin iskeletten dördü kadın beş bireyde (%5,6) osteomalaziye de rastlanıldığı belirtilmiştir³⁵. Bu yerleşiminin yanı sıra, yine Erzurum ilinde yapılan kazı çalışmalarında ele geçen Güllüdere³⁹ ve Tetikom⁴⁰ iskelet topluluklarında osteomalazi tespit edilmiştir.



Şekil 1. Tasmator topluluğuna ait riketsli bir bireyin (M-93) tibiasında eğrilik ve normal bir tibia (M-214) örneği.



Şekil 2. Tasmator topluluğuna ait riketsli bir bireyde (M-129) kaburga uçlarında genişleme.



Şekil 3. Tasmacor topluluğuna ait riketsli bir bireyin (M-232) tibiasında medial bükülme ve normal bir tibia (M-39) örneği.

Tartışma

Anadolu'da geçmişte yaşamış insanlarda rikets bulgulanmış olmakla birlikte, hastalığın olası nedenlerinin yeterince tartışılmadığı görülmektedir. Schultz²⁷ makroskobik gözlemlere dayalı ilk incelemesinde, İkiiztepe bebek ve çocuklarda riketsin tespit edilmediğini belirtmektedir. Daha sonra yaptığı histolojik gözlemlerde ise daha önce osteomyelit olarak tanı konan beş örneğin, doku özellikleri ile riketsli oldukları belirlenmiştir. Araştırmacı²⁷, Orta Karadeniz bölgesinde yer alan İkiiztepe insanların riketsin görülmesinin, bölgenin coğrafi konumu nedeniyle yıl içerisinde güneş ışınlarını yeterince alabildiğini hesaba katarak, hastalığın olasılıkla iç-evliliğe bağlı genetik temelli bir böbrek rahatsızlığı ile ilgili olabileceğini sonucuna ulaşmıştır. Bununla beraber Schultz'un²⁷ yorumu bir miktar tartışmalı görünmektedir. Kafatasının morfometrik özelliklerine dayalı olarak yapılan çalışmalarda^{41,42}, İkiiztepe Erken Tunç Çağı topluluğunun Anadolu eski insan toplulukları arasında en heterojen grubu oluşturduğu, dolayısıyla topluluğun içine kapalı izole yapıya değil, diğer topluluklarla yoğun biyolojik ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir. Bu nedenle İkiiztepe'de karşılaşılan raşitik bireylerin iç evliliğe dayalı kalıtsal kökenli riketse sahip olma ihtimali zayıf görünmektedir. Genetik açıdan yine heterojen bir yapı sergilediği tespit edilen Tasmacor topluluğu³⁵ için de riketsli olan bireylerin D vitamini eksikliğinin, bu gerekçeyle kalıtsal temellere dayanamayacağı söylenebilir.

İnsan için gerekli olan D vitamininin % 90'ından fazlası ultraviyole-B ışınlarının etkisiyle birtakım zincirleme tepkime sonucu deri üzerindeki

öncüllerinden üretilmektedir^{43,44}. Kemiğin temel bileşenlerinden kalsiyum mineralinin D vitamini yokluğunda çok az bir kısmının pasif yolla emilebildiği, D vitamini varlığında ise bu oranın aktif taşıma ile %30-90'lara çıkabildiği hesaba katıldığında, D vitamininin iskeletin sağlıklı bir biçimde büyümesindeki etkisi anlaşılmaktadır. Günümüzde rikets üzerine yapılan araştırmalarda, hastalığın ortaya çıkışının çoğunlukla güneş ışınlarından yeterince yararlanılmaması ile ilişkili olduğu belirtilmektedir^{9,45}. Buna benzer olarak, arkeolojik popülasyonlarda da riketsin çok büyük bir kısmının güneş ışığından yeterince yararlanmama nedeniyle gelişen vitamin D yetersizliği olduğu ifade edilmektedir^{3,24}. Bu nedenle Anadolu arkeolojik topluluklarında riketsin ortaya çıkışında kalıtsal nedenler dışında daha başka etkenlerin göz önünde bulundurulmasının doğru olduğu düşünülmektedir. Güneş ışınlarından yeterince yararlanamamada ilk akla gelen insan topluluklarının yaşadığı bölgenin coğrafi koşullarıdır.

Güneş ışınlarının yeryüzüne ulaşım miktarı ve yıl içinde günlerin önemli sıklıkta bulutlu/kapalı, yağışlı veya soğuk olması gibi coğrafi ve iklimsel farklılıkların riketsin ortaya çıkmasında bir değişken olduğu bilinmektedir. Anadolu çoğunlukla sıcak ve güneşli günlerin yoğun olduğu bir iklim yapısına sahip olsa da, arkeolojik kalıntılarda riketsin saptandığı illerden olan Van ve Erzurum'un da içinde bulunduğu Doğu Anadolu'da iklim sert ve son derece soğuktur⁴⁶. Denizden yüksekliği yaklaşık 1500-3000 m arasında olan Doğu Anadolu'nun yüksek yaylalarında çok kısa yaz, uzun ve soğuk kış mevsimi hüküm sürmektedir. Kış aylarında ısı -15 ila -30°C kadar düşmektedir^{46,47}. Yaz aylarında ise ısı 30°C bulmakta ve 1°C kadar düşebilmektedir. Doğu Anadolu gibi yüksek yaylalarda yer almamakla birlikte İkiiztepe yerleşmesinin bulunduğu Bafra İlçesi, Samsun İli sınırları içerisinde yer almaktadır. Samsun ili 40-41 derece kuzey enleminde bulunmaktadır ve yıl içerisinde 238 gün bulutlu, 79 gün kapalı bir havaya sahiptir⁴⁸. Pettifor¹ yüksek enlemler bölgelerde yer alan ülkelerdeki çocuklarda D vitamini eksikliğinin, ekvatora yakın bölgelerde yer alan ülkelere oranla daha fazla olduğunu belirtmektedir. Webb ve arkadaşları⁴⁹ 42 derece kuzey enlemindeki Boston'da Kasım ve Şubat ayları arasında derinin D vitamini üretmediğini göstermiştir. Başka bir deyişle insan topluluklarının yaşadıkları bölgelerin enlemleri

onların yıl içindeki D vitamini düzeylerini doğrudan etkilemektedir denebilir. Yapılan klinik araştırmalarda, hastalığın belirtilerinin çoğunlukla ilkbaharda ortaya çıktığı bulgulanmış olup^{16,50}, vitamin D düzeylerinin kış aylarında görece daha düşük gittiğini belirlenmiştir⁵¹.

Türkiye’de gerek modern klinik araştırmalar gerekse eski Anadolu toplulukları üzerindeki antropolojik verilerin bir kısmını dikkate alan Tablo I ve II, Erzurum, Sivas, Van illeri gibi Doğu Anadolu ile Samsun ve Trabzon illeri gibi Karadeniz Bölgesi’nde D vitamini yetersizliğine bağlı riketsin önemli bir sağlık sorunu olduğunu yansıtmaktadır. Erzurum’da yer alan Tasmator³⁵, Güllüdere³⁹, Tetikom⁴⁰ ve Van’da yer alan Karagündüz gibi yerleşmelerde osteomalaziye de rastlanılması, D vitamini eksikliğinin bölgede yetişkinler için de bir sorun olduğunu göstermektedir. Bu tür bilgiler göz önünde bulundurulduğunda, Van-Karagündüz, Erzurum-Tasmator ve Samsun-İkiztepe topluluklarında, vitamin D düzeyi ile ilişkili riketsin ortaya çıkışında coğrafi yapının ve iklimin, özellikle de kapalı, soğuk ve bulutlu günlerin etkili olduğuna işaret etmektedir.

Tablo II. Günümüz Türkiye’inde Çeşitli Bölgelerde Rikets Sıklığı^{16,17}

Örneklem	Yaş aralığı	Rikets sıklığı
Trabzon	0-3 yaş	8.53
Erzurum	0-3 yaş	6.09
Sivas	–	6.36
Doğu Karadeniz	0-3 yaş	9.60
Eskişehir	0-3 yaş	1.67
Ankara	0-5 yaş	4.09
Antalya	3-24 aylık	5.70
İstanbul gecekondu böl.	–	19.00
İstanbul-köyler	–	14.70
Ege Bölgesi	–	6.90

İklimin nispeten daha ılıman ve yumuşak olduğu İstanbul (Sultanahmet topluluğu) ve İzmir’den (Bergama topluluğu) ele geçen çocuk iskeletlerinde riketsin bulgulanamaması (Tablo I), riketsin önemli nedenlerinden olan iklimsel açıdan güneş ışığından yararlanamama olgusu ile tutarlılık sergilemektedir. Bu durum, özellikle İzmir ve İstanbul çevresinin D vitamini yetersizliğinin ortaya çıkışı açısından yetersiz ultraviyole ışınlarıyla karşılaşmasıyla ilişkilendirilebilir görünmektedir. Bununla birlikte, riketsin bulgulanacağı İznik²⁹, güneşin yıl içinde uzun süreler yeryüzüne kolaylıkla

ulaştığı Akdeniz iklimi etkisi altındaki illerde yer almaktadır. Bergama ilçesinin sınırları içerisinde yer alan Alliano’da da rikets belirlenmiştir³¹. Abrams⁴ ve Raju⁵² Efesli Soranus’un II. yüzyıla tarihlendirilen “Jinekoloji” adlı eserinde, riketsin klinik bulgularını veren tanımlamalarının olduğunu bildirmektedir. İskelet kalıntıları ile birlikte antik kaynaklardan elde edilen veriler riketsin İzmir’inde içinde yer aldığı Batı Anadolu’da bulunduğunu göstermektedir. Günümüzde yapılan klinik araştırmalar da, Ege Bölgesi’nde %6,9 oranında riketsin bulunduğunu göstermiştir¹⁶. İstanbul’un gecekondu bölgeleri ve köylerinde, hatta Antalya’da yaşayan çocuklarda riketsin olduğu bildirmiştir. Benzer biçimde, klinik incelemeler Ankara’da da riketsin önemli bir sağlık sorunu olduğunu göstermiş (Tablo II), Nevşehir ilinde yer alan Topaklı Ortaçağ topluluğu³³ ise riketsin geçmişte de İç Anadolu’da bulunduğunu destek sağlayacak bilgiler sunmaktadır.

İnsanların yaşadıkları enlem ve genel olarak yaşanan bölgelerin iklimsel yapıları D vitamininin sentezlenebilmesi açısından güneş ışınlarından yararlanabilme olanağını etkilese, güncel klinik çalışmaların da işaret ettiği gibi^{7,12,14,16,17} çeşitli kültürel davranışlar ve çevreye uyarlama biçimleri de kuşkusuz riketsin ortaya çıkışında önemli bir yere sahiptir. Bu bakımdan Anadolu arkeolojik topluluklarında riketsin ortaya çıkış nedenleri içerisinde kültürel etmenleri de göz önünde bulundurmak gerekmektedir.

Anadolu’nun yıl boyu gün ışığının yoğun olduğu bölgeler arasında yer alması, doğal koşullarda belirtilen sürelerde güneş ışınlarından yararlanma için uygun bir bölge olduğu düşündürmektedir. Bununla birlikte, güneş ışınlarından yararlanmayı etkileyen ekolojik nedenlerin dışında faktörler de bulunmaktadır. Güneş ışınlarından yeterince yararlanamamaya yol açan faktörlerden birisini, çocukların genellikle ışık alımı az olan evlerde ve camların arkasında büyütülmesi oluşturmaktadır. Hatun ve arkadaşları⁵³ raşitlik olan bebeklerin yaklaşık yarısının kapalı ortamlarda büyütüldüğünü, yalnızca %7’lik bölümünün zaman zaman dışarı çıkarıldıklarını belirlemişlerdir.

Birçok arkeolojik yerleşimde, konut kalıntılarının yeterince korunamaması nedeniyle pencerelerin nasıl olduğu ve evlerin aydınlanma düzenlerine ilişkin yeterli bilgi yoktur değildir. Raşitizmin saptandığı İkiztepe’de, Tunç Çağı’nda evlerin tomrukların üst üste bindirilmesine dayalı çantı

teknigiyle yapılmış oldukları belirlenmiştir⁵⁴. Bölgede günümüzde de bulunan olan bu konutların dıştan kil ile sıvandıkları, semer ya da beşikdam türünde bir çatıyla kapatıldığı saptanmıştır. Pencerenin kullanılıp kullanılmadığı bilinmemekle birlikte, günümüzdeki etnografik örneklerden hareketle, duvarlardaki küçük açıklıkların ya da kapı boşluklarının aynı zamanda aydınlanma için kullanılmış olduğu sonucuna varılmıştır⁵⁴. Acar⁵⁵ Anadolu'da konut mimarisinin gelişimini kapsamlı bir çalışmayla tartışmıştır. Pencere açıklıkları ve aydınlamaya ilişkin bilgi yer almadığı halde, arkeolojik verilere dayalı konut restitüsyonlarında, Neolitik'ten bu yana birçok yerleşmede konutların pencerelerinin ya olmadığı ya da çok küçük boyutlu oldukları görülmektedir⁵⁵. Riketsin en yüksek sıklıkta karşılaşıldığı Tasmator (Erzurum) ile riketsin olduğu belirlenen Karagündüz (Van) yerleşmelerinin yer aldığı Doğu Anadolu'da, hem kırsal hem de kentsel mimaride önemli bir yer tutan geleneksel tüteklikli evlerde çatı, kalasların üst üste bindirilmesiyle yapılmış olup, pencereler evin çatısında yer almaktadır^{35,56}. Bu evlerde hem aydınlatma hem de dumanın çıkmasını sağlayarak baca görevi üstlenen küçük bir pencerenin bulunması⁵⁶, insan için gerekli güneş ışınlarının yaşanan mekânlara yeterince ulaşmadığını göstermektedir. Bu veriler, günümüz geleneksel topluluklarında olduğu gibi eski insan toplumlarında da konutların iç kısımlarının karanlık bir yapıya sahip olduklarına işaret etmektedir.

Yalnızca yaşanan mekanların güneş ışınlarından yeterince yararlanmasını engelleyen mimari özellikler değil, aynı zamanda güneşten yararlanmayı etkileyen giyinme biçimleri, kundaklama, bebek ve çocukların güneşe çıkarılmaması gibi inanç sistemleri ve geleneklerin etkisi altındaki kültürel davranış biçimlerinin de güneşten yaralanma düzeylerinde etkili olduğunu göstermiştir^{7,9,16,57}. Bebeklerin üzeri bezle örtülü iken haftada 30 dakika, giyinik bebeklerin haftada iki saat güneşle temasının yeterli D vitamini için gerekli olduğu vurgulanmaktadır⁹. Geleneksel yaşam biçimine sahip olan arkeolojik topluluklar için de giyinmenin, günümüz geleneksel toplulukları, düşük sosyoekonomik gruplarınkine benzer olduğu kabul edilebilir. Tarıma dayalı yaşam biçimi ve dini faktörler nedeniyle sıkı giyinme Türkiye'deki geleneksel topluluklar için yaygın bir durumdur. Kaldı ki, Tasmator, Karagündüz,

İkiztepe ve hatta Topaklı topluluklarında yılın önemli bir bölümünün kapalı ve soğuk geçmesi, insanların yaşadıkları çevreye giyim alışkanlıkları açısından da uyarlanmasına yol açmış olmalıdır.

Bebeklerde D vitamini ihtiyacı fetal aşamada oluşturulan anne kaynaklı depo, anne sütünde bulunan vitamin D ve güneş ışığı yoluyla deride D vitamininin sentezlenmesiyle karşılanmaktadır^{24,53,58,59}. Toplam besin ihtiyacını anne sütünden karşılayan çocuklarda hayatın sürdürülmesinde D vitamini oldukça önemlidir⁴³. Anne sütünün vitamin D içeriği bakımından yetersiz oluşu (12-60 IU/L), bebeğin günlük ihtiyacı olan miktarını (200-400 IU) karşılayamayacak durumda olmasıyla sonuçlanmaktadır^{1,4,9}. Yapılan birçok çalışmada, yaşamın ilk haftalarında bebekler ile annelerinin D vitamini düzeylerinin korelasyon gösterdiği^{4,8,16,17,45,59,53}, riketsli bireylerin ve annelerinin serum 25(OH)D vitamin düzeylerinin, riketsli olmayanlardan anlamlı düzeyde düşük olduğu bulgulanmıştır⁶⁰. Klinik çalışmalar Türkiye'de, gebe ve süt veren kadınlarda D vitamini eksikliğinin önemli sorun olduğu, dolayısıyla, yeni doğan ve süt emen bebeklerdeki D vitamini eksikliğinin en önemli nedeninin maternal D vitamini eksikliği olduğunu göstermiştir^{1,8,9,45}. Annenin D vitamini eksikliğinde ise en temel nedenin kapalı giyinme olduğu belirlenmiştir. Orbak ve arkadaşları⁴⁵ annelerin %79'unun dışarı çıkarken yalnızca yüz ve ellerini açık bırakacak şekilde kapalı giyindiklerini belirtmektedir. Pehlivan ve arkadaşları⁵⁹ tarafından Kocaeli'nde yapılan bir çalışmada annenin sıkı giyinmesi ve ev dışında çok az zaman geçirilmesi ile bölgede hava kirliliğinin yoğun olması gibi durumların D vitamini eksikliğine yol açtığı bulgulanmıştır. Bu veriler bebek ve çocuklarda olduğu gibi gebe kadınlar ya da süt veren annelerin de güneş ışınlarından yeterince yararlanamamasının yenidoğan ve emzirilen bebeklerdeki D vitamini eksikliğinin önemli nedenleri arasında yer aldığını göstermektedir. Diğer arkeolojik topluluklara ilişkin bilgilerimiz bulunmamakla birlikte, Tasmator topluluğunda riketsin en erken ortaya çıkış dönemi olan 3-6 aylık dönemden itibaren rikets göstergelerine rastlanması³⁶, güneş dışında tek kaynağın anne sütü olduğu bu çocuklarda anneden kazanılan D vitamini düzeyinin düşük olduğu, bebeklerin D vitamini eksikliğinin yaşamın ilk aylarında

görölmeye başladığı, belki de bebeklerin konjenital D vitamini eksikliğiyle doğdukları biçiminde yorumlanabilir. Tasmacor'da kemik eğrilikleri biçiminde kendini gösteren osteomalazinin özellikle kadın bireylerde saptanması³⁵, toplulukta maternal D vitamini eksikliği için destek oluşturmaktadır.

Düşük D vitamini içeriği olan anne sütünün uzun süre emzirmesinin de D vitamini eksikliği ve rikets riskini artıran bir etkiye sahip oldukları belirtilmektedir. Rikets olarak belirlenen bireylerden %96'sı altı aydan daha uzun süredir emdikleri bulgulanmıştır. Bu bireylerde ortalama süt emme zamanı 33.2 aydır⁶¹. Abrams⁴ altı aydan daha uzun süreli çocuk emzirme alışkanlığı ile rikets arasında anlamlı bir ilişkinin olduğunu belirtmektedir. Birleşik Arap Emirlikleri'nde yapılan bir araştırmada, raşitik olan bireylerde süt emmeye devam edenlerin oranı (%92), raşitik olmayan kontrol grubundan (%58) belirgin oranda daha yüksek olduğu bulgulanmıştır⁶⁰. Günümüz Türkiye'sinde süt emzirme süresi uzundur. Ünsal ve arkadaşları⁶² anne sütü emme süresini 8.5 ay hesaplarken, ailenin gelir düzeyi düştükçe anne sütü ile beslenme süresinin arttığı bulgulanmıştır. Uysal⁶³ bu sürenin yaklaşık 11 ay civarında olduğunu bulgulanmıştır. Tunçbilek ve arkadaşları⁶⁴ günümüzde geleneksel toplumlarında süttten kesme yaşının ortalama 17 ay olduğunu, eğitim düzeyi düştükçe ve gelişmişlik düzeyi azaldıkça emzirme süresinin uzadığını ve sıklığının arttığını belirtmektedir. Geleneksel yaşam biçiminin sürdürüldüğü Doğu Anadolu Bölgesi'nde süt emzirme süresinin ortalama 20 ay civarında olduğu da belirtilmektedir⁶⁴. Arkeolojik topluluklarda, riketsin ne kadarının maternal D vitamini eksikliğinden kaynaklandığı ya da bebeklerin hangi süreyle anne sütünü emdiklerini belirlemek neredeyse olanaksızdır. Bununla birlikte, bebek ölümleri ve büyüme üzerine yapılan araştırmalar, yaşamın ilk yılından sonra en yüksek ölümlerin 2-5 yılları arasına denk gelmesi, bu yaş grubunda büyümenin önemli ölçüde sekteye uğraması gibi verilerden hareketle, süttten kesme yaşının 2-5 yaşları arasında meydana geliştiği biçiminde yorumlanmıştır⁶⁵⁻⁷¹. Bu veriler, düşük D vitamini içeriği olan anne sütünün yeterli ek besinler verilmeden uzun süre emilmesinin Anadolu eski insan toplumlarında riketsin bir sağlık sorunu olarak karşımıza çıkmasında önemli bir etken olduğu düşündürmektedir.

Rikets ile ilişkisi kurulan özelliklerden birini de besinlerin içeriği oluşturmaktadır. Bitkisel besinlerin çoğunun içeriğinde D vitamini oldukça azdır. D vitamini yumurta, süt, karaciğerde az miktarda bulunmaktadır^{43,72}. Balık ve balık yağı gibi besinlerin dışındaki hayvansal besinlerde de yeteri kadar D vitamini bulunmaz⁵⁸. Düşük miktarda et içeren ya da bütünüyle etten yoksun besinler ile yüksek miktarlardaki lifli besin tüketiminin D vitamini eksikliğiyle anlamlı bir ilişkiye sahip olduğu belirlenmiştir⁷³. Beslenmeye dayalı kalsiyum eksikliği gelişmekte olan ya da gelişmemiş ülkelerde önemli bir sorundur. Dinsel faktörler, vejetaryen beslenme, yüksek oranda lifli besinlerle beslenme, fitat içeriği yüksek olan ve D vitamini açısından zayıf olan besinler de kalsiyum emilimini azaltan faktörler arasında sıralanmaktadır^{1,73}. Kalsiyum eksikliğine katkıda bulundan bir diğer faktör ise kalsiyum ve D vitamini ile desteklenmemiş olan süttür. Geleneksel toplumlarda anne sütü, inek sütü ya da inek sütüyle yapılmış mamalarla desteklenmektedir^{45,58}. İnek sütünün D vitamini ve metabolitleri açısından yetersiz olduğu bilinmektedir. Ayrıca, inek sütünün kalsiyum/fosfor oranının düşük olması nedeniyle bağırsakta kalsiyum emiliminin güçleştirdiği saptanmıştır^{16,17,53}. Özellikle nütrisyonel riketsin herhangi birinden kaynaklanabileceği gibi sıklıkla birbirleriyle ilişkili olan kalsiyum ve vitamin D eksikliğinin birlikteliğinden kaynaklanabileceği ifade edilmektedir⁷⁴. D vitamini ve kalsiyum eksikliği birbirlerinden bağımsız olarak ortaya çıkabileceği gibi, her iki faktörün eksikliğinin birlikte gelişimi hastalığın şiddetini artmaktadır^{1,74}. Bütün bu veriler başta D vitamini ve kalsiyum içeriği düşük olan besinlerin riketsin gelişiminde etkili olduğunu göstermektedir.

Eski Anadolu toplulukları üzerinde yürütülen araştırmalar, toplulukların büyük oranda tahıl içeriği yoğun olan tarımsal ürünlere dayalı bir beslenme modeline sahip olduklarını göstermiştir⁷¹. Başta büyüme bozuklukları olmak üzere, demir eksikliği anemisi ve enfeksiyonlar gibi birçok durumun malnütrisyonla ilişkisi olduğu bilinmektedir^{65-71,75}. Malnütrisyonla birlikte rikets olan hastalarda, malnütrisyonun şiddetine bağlı olarak tedavi süresinin uzadığı, düzelme için daha fazla D vitamini dozuna ihtiyaç olduğu saptanmıştır. Ayrıca D vitamini desteği yapılarak tedavilerde bile kemiklerde metabolik bozuklukların iyileşmesi aylar

sürdüğü belirtilmektedir^{9,76}. Anadolu eski insan topluluklarında, kemik eğriliklerinin yoğun karşılaşılan bir durum olması, hastalığın yaş dağılımını bildiğimiz Tasmator topluluğunda bebeklik çağından başlayarak altı yaş civarına kadar aktif kemik eğriliklerinin gözlemlenmiş olması, riketsin gelişiminde ve hastalığın iyileşme sürecinin uzamasında, eski insan topluluklarında yaygın olan başta tahıl olmak üzere lifli, fitat içeriği yoğun olan, D vitamininden yoksun ve kalsiyum açısından fakir ya da kalsiyum emilimini güçleştiren bitkisel besinlerle beslenme gibi nutrisyonel faktörlerin de önemli bir yer tuttuğunu göstermektedir.

Sonuç olarak Anadolu eski insan toplulukları arasında rikets ile ilişkili bilgisi sunulan sekiz topluluğun bulunduğu saptanmıştır. Topluluklar Tunç Çağı'ndan başlamak üzere Yakınçağ'a kadar geniş bir zaman dilimini kapsamaktadır. Bu topluluklarda tespit edilen rikets Doğu Anadolu'da yer alan topluluklarda daha yaygın olmakla birlikte, günümüzdeki bulgularla uyumlu bir şekilde, hemen her bölgede karşılaşılan bir hastalıktır. İskelet topluluklarında riketsin sıklığı %0 ile %26.6 arasında dağılmaktadır. Modern klinik araştırmalarda kandaki serum kalsiyum düzeyine bağlı olarak belirlenmesine karşın, arkeolojik topluluklarda rikets tanısı için lezyonların kemiğe yansıyacak kadar şiddetli olması gerekmektedir. Kemiğe yansıyamayacak ya da kemikte belirgin değişikliklere yol açmayacak D vitamini eksikliğine sahip bireylerin de bulunması gerektiği göz önünde alındığında, Anadolu eski insan topluluklarında D vitamini eksikliğinin, belirlenebilenden çok daha yaygın bir sorun olduğu söylenebilir.

Riketsin yaygınlığı, incelenen toplulukların yer aldığı enlem ve iklim özellikleri gibi çeşitli coğrafi etkenlerin ile mimari yapı, giyim-kuşam alışkanlıkları, ev içinde daha fazla zaman geçirme ve beslenme biçimi gibi kültürel davranış örüntülerinin bir ürünü olduğu sonucuna ulaşılmıştır. Gerek hastalığın tedavisine yönelik bilgilerin bu topluluklarca bilinmemesinin, gerekse beslenme alışkanlıklarının, hastalığın şiddetini artırıcı ve/ya da hastalığın iyileşme sürecini uzatan bir etkiye sahip olduğu düşünülmektedir.

Arkeolojik topluluklarda bebek ve çocuk iskeletlerinin toprak kimyası ve diğer çevresel koşullar altında kolaylıkla tahrip olabilmesi nedeniyle birçok hastalık incelenememektedir. Bununla beraber, iskelet kalıntılarının birden fazla

kriterden yararlanılarak ayrıntılı bir şekilde incelenmesi, rikets gibi çocukluk hastalıklarının Anadolu'da yaşamış eski insan topluluklarındaki durumu konusunda daha ayrıntılı bilgi elde edilmesine olanak sağlayacaktır.

KAYNAKÇA

1. Pettifor JM. Rickets and vitamin D deficiency in children and adolescents. *Endocrinol Metab Clin N Am* 2005; 34: 537-553.
2. Singh J, Moghal N, Pearce SH, Cheetham T. The investigation of hypocalcaemia and rickets. *Arch Dis Child* 2003; 88: 403-407.
3. Ortner DJ, Mays S. Dry bone manifestations of rickets in infancy and early childhood. *Int J Osteoarchaeol* 1998; 8: 44-55.
4. Abrams SA. Nutritional rickets: an old disease returns. *Nutr Rev* 2002; 60: 111-115.
5. Holick MF. Mccollum awards lecture, 1994: Vitamin D-new horizons for the 21st century. *Am J Clin Nutr* 1994; 60: 619-630.
6. Holick MF. Resurrection of vitamin D deficiency and rickets. *J Clin Invest* 2006; 116: 2062-2072.
7. Calikoglu AS, Davenport ML. Prophylactic vitamin D supplementation. *Endocr Dev* 2003; 6: 233-258.
8. Andiran N, Yordam N, Özön A. Risk factors for vitamin D deficiency in breastfed newborns and their mothers. *Nutrition* 2002; 18: 47-50.
9. Hatun Ş, Bereket A, Çalikoğlu AS, Özkan B. Günümüzde D vitamini yetersizliği ve nutrisyonel rikets. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2003; 46: 224-241.
10. Rajakumar K, Thomas SB. Reemerging nutritional rickets: a historical perspective. *Arch Pediatr Adolesc Med* 2005; 159: 335-341.
11. Sedrani SH, Al-Arabi K, Abanmy A, et al. Vitamin D status of Saudis: seasonal variations. Are Saudi children at risk of developing vitamin D deficiency rickets? *Saudi Med J* 1992; 13: 430-433.
12. Atiq M, Suria A, Nizami SQ, et al. Maternal vitamin D deficiency in Pakistan. *Acta Obstet Gynecol Scand* 1998; 77: 970-973.
13. Alagöl F, Shiadeh Y, Boztepe H, et al. Sunlight exposure and vitamin D deficiency in Turkish women. *J Endocrinol Invest* 2000; 23: 173-177.
14. Majid Molla A, Badawi MH, Al-Yaish S, et al. Risk factors for nutritional rickets among children in Kuwait. *Pediatr* 2000; 42: 280-284.
15. <http://ekutup.dpt.gov.tr/gida/strateji.pdf>, Ulusal Gıda ve Beslenme Stratejisi Çalışma Grubu Raporu.
16. Özkan B, Büyükavcı M, Aksoy H, et al. Erzurumda 0-3 yaş grubu çocuklarda nutrisyonel rikets sıklığı. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1999; 42: 389-396.
17. Vurgun N, Dinç H, İşcan A, et al. Doğu Karadeniz ve Ege Bölgesinde görülen rikets olgularının özellikleri. *Ege Tıp Dergisi* 1996; 35: 119-123.
18. Öcal G, Bevki A, Abal G, Turhanoglu I, Usta N. Süt çocukluğu döneminde güncelliğini koruyan D vitamini yetersizliğine bağlı raşitizm sorunu. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1983; 26: 39-44.

19. Sharp CA, Oginni LM, Worsfold M, et al. Elevated collagen turnover in Nigerian children with calcium-deficiency rickets. *Calcif Tissue Int* 1997; 61: 87-94.
20. Oginni LM, Sharp CA, Worsfold M, et al. Healing of rickets after calcium supplementation. *Lancet* 1999; 353: 296-297.
21. Schamall D, Teschler-Nicola M, Kainberger F, et al. Changes in trabecular bone structure in rickets and osteomalacia: the potential of a medico-historical collection. *Int J Osteoarchaeol* 2003; 13: 283-288.
22. Ortner DJ. *Identification of Pathological Conditions in Human Skeletal Remains*. Amsterdam: Academic Press, 2003.
23. Roberts L, Manchester K. *The Archaeology of Disease* (2nd ed). New York: Cornell University Press, 1995.
24. Mays S, Brickley M, Ives R. Skeletal manifestations of rickets in infants and young children in a historical population from England. *Am J Phys Anthropol* 2006; 129: 362-374.
25. Ubelaker DH. *Human Skeletal Remains: Excavation, Analysis, Interpretation* (2nd ed). Washington: Smithsonian Institution, 1989.
26. Blondiaux G, Blondiaux J, Secousse F, et al. Rickets and child abuse: the case of a two year old girl from the 4th century in Lisieux (Normandy). *Int J Osteoarchaeol* 2002; 12: 209-215.
27. Schultz M. Der Gesundheitszustand der frühbronzezeitlichen bevölkerung vom İkiz Tepe. 1.kinderskelette. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 1989; 4: 115-118.
28. Schultz M. Paleohistopathology of bone: a new approach to the study of ancient diseases. *Am J Phys Anthropol* 2001; 41: 106-147.
29. Özbek M. İznik Roma açık hava tiyatrosundaki kilisede bulunan bebek iskeletleri. *Bulleten* 1991; 213: 315-322.
30. Schultz M. Osteologische untersuchungen an den spatmittelalterlichen skeleten von Pergamon. Ein Vorläufiger Bericht. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 1989; 4: 111-114.
31. Erdal YS. Allianoi insan iskelet kalıntılarında sağlık sorunları. 28. Kazi, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu. 29-02 Haziran 2006, Çanakkale.
32. Erdal YS. Büyüksaray-Eski Cezaevi çevresi kazılarında gün ışığına çıkarılan insan iskelet kalıntılarının antropolojik analizi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 2003; 18: 15-30.
33. Güleç E. Topaklı popülasyonunun demografik ve paleoantropolojik analizi. *Araştırma Sonuçları Toplantısı* 1987; 5: 347-357.
34. Özer İ, Sevim A, Pehlevan C ve ark. Karagündüz Kazısı'ndan çıkarılan iskeletlerin paleoantropolojik analizi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 1999; 14: 75-96.
35. Erdal YS. Tasmasor yakınçağ nekropolü ve iskeletlerinin antropolojik açıdan değerlendirilmesi. *Tasmasor. Şenyurt Y (ed) Gazi Üniversitesi ARÇED Yayınları* (Baskıda).
36. Büyükkarakaya AM, Erdal YS. Eski Anadolu topluluklarında raşitizm. 29. Uluslararası Kazi, Araştırma ve Arkeometri Sempozyumu, Kocaeli Üniversitesi, 28 Mayıs-1 Haziran 2007.
37. Pfeifer S, Crowder C. An ill child among mid-Holocene foragers of southern Africa. *Am J Phys Anthropol* 2004; 123: 23-29.
38. Aufderheide AC, Rodriguaz-Martin C. *The Cambridge Encyclopedia of Human Paleopathology*. Cambridge: Cambridge University Press, 1998.
39. Sevim A, Gözlük Kırmızıoğlu P, Yiğit A, Özdemir S, Durgunlu Ö. Erzurum/Güllüdere iskeletlerinin paleoantropolojik açıdan değerlendirilmesi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 2007; 22: 141-160.
40. Sevim A, Yiğit A, Gözlük Kırmızıoğlu P, Durgunlu Ö, Özdemir S. Erzurum/Tetikom Demir Çağı iskeletlerinin paleoantropolojik açıdan değerlendirilmesi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 2007; 22: 177-192.
41. Eroğlu S. Anadolu'da Bazı Eski İnsan Topluluklarında Biyolojik Uzaklıkların Belirlenmesi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü, Antropoloji Anabilim Dalı (Yayınlanmamış Doktora Tezi), 2005.
42. Eroğlu S, Erdal YS. İkiztepe insanların Anadolu ve Anadolu'ya yakın topluluklarla biyolojik ilişkisi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 2006; 21: 41-50.
43. Holick MF. Vitamin D: a millennium perspective. *J Cell Biochem* 2003; 88: 296-307.
44. Brickley M, Mays S, Ives R. Skeletal manifestations of vitamin D deficiency osteomalacia in documented historical populations. *Int J Osteoarch* 2005; 15: 389-403.
45. Orbak Z, Hatun Ş, Özkan B, Döneray H, Çimencioğlu F, Toprak D. Erken bebeklik döneminde D vitamini yetersizliğinin özellikleri. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2005; 48: 8-13.
46. Sözer AN. *Kuzeydoğu Anadolu'da Yaylacılık*. Ankara: İş Matbaacılık, 1972.
47. BLSA, Doğu Anadolu Bölgesi. *Büyük Larousse Sözlük ve Ansiklopedisi*, Cilt 1986; 7: 3274-3276.
48. http://www.samsuntso.org.tr/Samsun/Cografik_Konum.htm
49. Webb AR, Kline L, Holick MF. Influence of season and latitude on cutaneous synthesis of vitamin D3: exposure to winter sunlight in Boston and Edminton will not promote vitamin D3 synthesis in human skin. *J Clin Endocrinol Metab* 1988; 67: 373-378.
50. Nesby-O'Dell S, Scanlon KS, Cogswell ME, et al. Hypovitaminosis D prevalence and determinants among African American and white women of reproductive age: third national health and nutrition examination survey, 1988-1994. *Am J Clin Nutr* 2002; 76: 187-192.
51. Oliveri MB, Ladizesky M, Mautalen C, Alonso A, Martinez L. Seasonal variations of 25 hydroxyvitamin D, 1,25 dihydroxyvitamin D and parathyroid hormone in Ushuaia (Argentina) the southernmost city of the world. *Bone Miner* 1993; 20: 99-108.
52. Raju TN. Soranus of Ephesus: Who was he and what did he do? In: Smith GF, Vidyasagar D (eds). *Historical Review and Recent Advances in Neonatal and Perinatal Medicine*. Mead Johnson Nutritional Division 1980, Chapter 27 (<http://www.neonatology.org/classics/mj1980/ch27.html>).
53. Hatun S, Ozkan B, Orbak Z, et al. Vitamin D deficiency in early childhood. *J Nutr* 2005; 135: 279-282.
54. Bilgi Ö. Karadeniz bölgesi kıyı kesimi ilk tunç çağı mimarisi. *Çağlar Boyu Anadolu'da Yerleşim ve Konut Uluslararası Sempozyumu*, 5-7 Haziran 1996. İstanbul: Ege Yayınları, 1999: 63-74.

55. Acar E. Anadolu'da tarihöncesi çağlardan tunç çağı sonuna kadar konut ve yerleşme. İçinde: Sey E (ed). Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme. İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları, 1996: 380-394.
56. Akın G. Doğu ve Güneydoğu Anadolu'nun geleneksel mimarlığında iki tarihsel ev tipi: Bindirme kubbeli ve türekli evler. İçinde: Sey Y (ed). Tarihten Günümüze Anadolu'da Konut ve Yerleşme. İstanbul: Tarih Vakfı Yayınları, 1996: 248-256.
57. Hatun S, Islam O, Cizmecioglu F, et al. Subclinical vitamin D deficiency is increased in adolescent girls who wear concealing clothing. *J Nutr* 2005; 135: 218-222.
58. Köksal G, Gökmen H. Çocuk Hastalıklarında Beslenme Tedavisi. Ankara: Hatipoğlu Yayınları, 2000.
59. Pehlivan İ, Hatun Ş, Aydoğan M, Babaoğlu K, Gökalp AS. Maternal vitamin D deficiency and vitamin supplementation in healthy infants. *Turk J Pediatr* 2003; 45: 315-320.
60. Dawodu, A, Agarwal M, Sankarankutty M, Hardy D, Kochiyil J, Badrinath P. Higher prevalence of vitamin D deficiency in mothers of rachitic than nonrachitic children. *J Pediatr* 2005; 147: 109-111.
61. DeLucia M, Mitnick M, Carpenter TO. Nutritional rickets with normal circulating 25-hydroxyvitamin D: a call for reexamining the role of dietary calcium intake in North American infants. *J Clin Endocrinol Metab* 2003; 88: 3539-3545.
62. Ünsal H, Atlıhan F, Özkan H, ve ark. Toplumda anne sütü verme eğilimi ve buna etki eden faktörler. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2005; 48: 226-233.
63. Uysal G. Tibialarda Fizyolojik Stres Göstergeleri Üzerine Epidemiyolojik Bir Araştırma. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Doktora Tezi), 1999.
64. Tunçbilek E, Üner S, Ulusoy M. Türkiye'de emzirme: demografik, sosyo-ekonomik yönleri ve çocuk ölümleri ile ilişkisi. *Nüfusbilim Dergisi* 1982; 4: 7-39.
65. Uysal G. Oylum Höyük Erken Tunç Çağı Çocuklarının Paleodemografik ve Paleopatolojik Açısından Analizi. Hacettepe Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü (Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi), 1993.
66. Uysal G. Oylum Höyük çocuklarının paleopatolojik açıdan incelenmesi. Hacettepe Üniversitesi Edebiyat Fakültesi Dergisi 1995; 1-2: 187-206.
67. Güleç E. Panaztepe iskeletlerinin paleoantropolojik ve paleopatolojik incelenmesi. *Türk Arkeoloji Dergisi* 1989; 28: 73-95.
68. Özbek M. Son buluntular ışığında Çayönü Neolitik insanları. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 1990; 5: 161-172.
69. Erdal YS, Duyar İ. Bazı eski Anadolu toplumlarında uzun kemik büyümesi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1998; 41: 241-254.
70. Güleç E, Duyar İ, Sevim A. Eski Anadolu toplumlarında büyüme (II): Dilkaya Orta Çağ popülasyonunda uzun kemik büyümesi. *Arkeometri Sonuçları Toplantısı* 1992; 8: 227-241.
71. Erdal YS. Eski Anadolu toplumlarında çocuk sağlığı ve hastalıkları. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 2000; 43: 5-19.
72. Pitt M. Rickets and osteomalacia. In: Resnick D, Niwayama G (eds). *Diagnosis of Bone and Joint Disorders* (2nd ed), Vol. 8. Philadelphia: WB Saunders, 1988: 2086-2119.
73. Dunnigan MG, Henderson JB, Hole DJ, Mawer EB, Berry JL. Meat consumption reduces the risk of nutritional rickets and osteomalacia. *Br J Nutr* 2005; 94: 983-991.
74. Thacher TD. Determining the nutritional cause of rickets in children. *Am Fam Physician* 2007; 75: 471-472.
75. Duyar İ, Erdal YS. İnsan iskelet kalıntılarının biyoarkeolojik açıdan yorumlanması ve Anadolu'dan örnekler. İçinde: Erkanal A ve ark. İ. Metin Akyurt ve Bahattin Devam Anı Kitabı: Eski Yakın Doğu Kültürleri Üzerine İncelemeler. İstanbul: Arkeoloji ve Sanat Yayınları, 1995: 95-104.
76. Teziç T, Yıldız Ş, Gedik Y, Kacancıoğlu S, Nuhoglu A. Malnütrisyonlu çocuklarda nütrisyonel raşitizm tedavisi. *Çocuk Sağlığı ve Hastalıkları Dergisi* 1986; 29: 301-306.