

**T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ**

**OSTEOMYELITLİ HASTALARDA BAZI MİNERAL
MADDE DÜZEYLERİNİN KARŞILAŞTIRILMALI
OLARAK ARAŞTIRILMASI**

Hemşire Emel Üzel AKYILDIZ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

DANIŞMAN
Prof. Dr. İsmail MERAL

VAN-2009

T.C.
YÜZÜNCÜ YIL ÜNİVERSİTESİ
SAĞLIK BİLİMLERİ ENSTİTÜSÜ

OSTEOMYELITLİ HASTALARDA BAZI MİNERAL MADDE DÜZEYLERİNİN
KARŞILAŞTIRILMALI OLARAK ARAŞTIRILMASI

Hemşire Emel Üzel AKYILDIZ
FİZYOLOJİ ANABİLİM DALI
YÜKSEK LİSANS TEZİ

Prof. Dr. Mehmet KARA
(Jüri Başkanı)

Prof. Dr. İsmail MERAL
(Üye)

Prof. Dr. Murat Çetin RAĞBETLİ
(Üye)

TEZ KABUL TARİHİ

02/03/2009

TEŞEKKÜR

Yüksek Lisans eğitiminin boyunca bilgi ve deneyimlerinden yararlandığım, değerli danışman hocam, Yüzüncü Yıl Üniversitesi Tıp Fakültesi Fizyoloji Anabilim Dalı Öğretim Üyesi Prof. Dr. İsmail MERAL'e, istatistiksel analizlere yardımlarından dolayı Yrd. Doç. Dr Sıdık KESKİN'e, kan vererek çalışmamı destek veren bütün hastalarım ve son olarak da bu yorucu süreçteki anlayışları için eşim Barış AKYILDIZ'a ve aileme teşekkürlerimi sunarım.

İÇİNDEKİLER

| | |
|---|-----|
| Kabul ve Onay | II |
| Teşekkür | III |
| İçindekiler..... | IV |
| Simgeler ve Kısaltmalar..... | VI |
| Tablolar Listesi..... | VII |
| 1. GİRİŞ..... | 1 |
| 2. GENEL BİLGİLER..... | 3 |
| 2.1. Kemik ve Yapısı..... | 3 |
| 2.2. Kemğin Organizasyonu..... | 4 |
| 2.2.1. Kemik matriksi..... | 4 |
| 2.3. Kemik Dokusunun Hücreleri..... | 5 |
| 2.3.1. Osteoprogenitör hücreler..... | 5 |
| 2.3.2. Osteoblastlar..... | 5 |
| 2.3.3. Osteositler | 5 |
| 2.3.4. Osteoklastlar..... | 6 |
| 2.4. Kemik Dokusunun Başlıca Fonksiyonları..... | 6 |
| 2.5. Kemik ve Kalsiyum..... | 6 |
| 2.6. Kemği Etkileyen Endokrin Organlar | 7 |
| 2.7. Beslenme, Kemik ve Vitaminler..... | 7 |
| 2.8. Yaşam İçin Gerekli Elementler..... | 8 |
| 2.8.1. Birincil besleyiciler | 9 |
| 2.8.2. İkincil besleyiciler | 10 |
| 2.8.3. Mineraller..... | 12 |
| 2.9. Osteomyelit ve Tarihçesi | 17 |
| 2.10. Osteomyelitin Patogenezi..... | 18 |
| 2.11. Osteomyelit İçin Risk Faktörleri | 20 |
| 2.12. Osteomyelit Çeşitleri | 20 |
| 2.12.1. Akut osteomyelitler..... | 20 |
| 2.12.2. Subakut osteomyelit | 21 |
| 2.12.3. Salmonella osteomyeliti..... | 21 |
| 2.12.4. Kronik osteomyelit | 21 |

| | |
|---|----|
| 2.13. Osteomyelitin Komplikasyonları | 22 |
| 2.14. Osteomyelitin Etiyolojisi | 22 |
| 2.15. Osteomyelitte Lokal İnflamasyon ve Kemik Hasarı | 23 |
| 2.16. Osteomyelitin Etkenleri | 24 |
| 2.17. Osteomyelitin Gelişmesinde Etkin Faktörler | 25 |
| 2.18. Konağa Ait Risk Faktörleri..... | 26 |
| 3. GEREÇ VE YÖNTEM..... | 27 |
| 3.1. Gereç..... | 27 |
| 3.1.1. Grupların oluşturulması..... | 27 |
| 3.1.2. Kullanılan araç ve gereçler..... | 27 |
| 3.2. Yöntem..... | 28 |
| 3.2.1. Kanların alınması ve analiz edilmesi | 28 |
| 3.3. İstatistik Analiz..... | 29 |
| 4. BULGULAR..... | 30 |
| 5. TARTIŞMA VE SONUÇ..... | 34 |
| ÖZET..... | 38 |
| SUMMARY..... | 39 |
| KAYNAKLAR..... | 40 |
| ÖZGEÇMİŞ..... | 44 |

SİMGELER VE KISALTMALAR LİSTESİ

| | |
|-------------|------------------------------|
| ACTH | : Adrenokortikotrofik Hormon |
| ATP | : Adenozin Trifosfat |
| BKİ | : Beden Kitle İndeksi |
| C | : Karbon |
| Ca | : Kalsiyum |
| Cl | : Klor |
| Cu | : Bakır |
| DNA | : Deoksiribonükleik Asit |
| ER | : Endoplazmik Retikulum |
| Fe | : Demir |
| H | : Hidrojen |
| I | : İyot |
| K | : Potasyum |
| KCL | : Potasyum Klorür |
| Mg | : Magnezyum |
| Mn | : Manganez |
| MRI | : Manyetik Rezonans |
| N | : Azot |
| Na | : Sodyum |
| P | : Fosfor |
| PTH | : Paratroid Hormon |
| RNA | : Ribonükleik Asit |
| S | : Kükürt |
| Zn | : Çinko |

TABLULAR LİSTESİ

| | |
|---|----|
| Tablo 1. Çalışmaya alınan katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler | 27 |
| Tablo 2. Sağlıklı (kontrol) ve osteomyelitli kadın ve erkek bireylere ait Cu, Zn, Ca, Na, K, Fe, Mg, Fe bağlama ve total Fe değerleri | 30 |
| Tablo 3. Sağlıklı ve osteomyelitli bireylere ait (kadın ve erkek ayırımı yapılmadan) Cu, Zn, Ca, Na, K, Fe, Mg, Fe bağlama ve total Fe değerleri | 30 |
| Tablo 4. Kontrol grubunda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları | 31 |
| Tablo 5. Osteomyelit grubunda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları..... | 31 |
| Tablo 6. Kontrol grubu erkeklerde özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları. | 32 |
| Tablo 7. Osteomyelit grubu erkeklerde özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları..... | 32 |
| Tablo 8. Kontrol grubu kadınlarda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları. | 33 |
| Tablo 9. Osteomyelit grubu kadınlarda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları | 33 |

1. GİRİŞ

Osteomyelit; hem oluşumu ve hem de yol açtığı sonuçlar açısından çok önemli bir hastalıktır. Çoğunlukla herkesin başından geçebilecek küçük bir travmadan (burkulma vb) bile oluşabilmektedir. Dengesiz beslenme, zayıflamış bir immün sistem, sistemik rahatsızlıklar (diabetes mellitus, böbrek rahatsızlığı, enfeksiyonlar, ateş vb) hastalığı ortaya çıkarmaktadır. İyi tedavi edilemez veya tedaviye yanıt alınmazsa, hastanın psikolojisi bozulmakta, kişisel yaşamı kesintiye uğramakta, yaşam kalitesi düşmekte ve ileri vakalarda ise kişinin bir ekstremitasını bile kaybetmesine neden olabilmektedir.

Son yıllarda çeşitli kemik hastalıkları ile serum mineral madde düzeyleri arasındaki ilişki araştırmacıların ilgisini çekmektedir. Özellikle Zn (çinko) ve Mg (magnezyum) gibi iz elementler, özel bazı enzimlerin kofaktörü olarak kemik metabolizmasında önemli görevler üstlenmektedirler (Saltman ve Strause, 1993). İskeletin normal gelişiminin sürdürülmesinde iz elementlerin rolleri, onların organik kemik matriks sentezindeki katalitik fonksiyonları ile ilişkilidir (Saltman ve Strause, 1993). Kemik metabolizmasında eser elementlerin özellikle Cu (bakır), Mn (manganez), Mg ve Zn'nun rolünü araştırmak için hayvanlar üzerinde çok sayıda çalışma yapılmıştır (Strause ve ark., 1987; Saltman ve Strause, 1993). Ancak osteomyelitte iz elementlerin serum konsantrasyonlarının nasıl etkilendiği ise henüz araştırılmamış bir konu olarak güncelliğini korumaktadır.

İz elementlerin total olarak kemik gelişiminde önemli etkilere sahip olduğu ispatlanmasına rağmen, ayrı ayrı her bir elementin hangi oranda kemik gelişimini etkilediği ve önemi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Mg eksikliği, azalmış kemik formasyonu, osteoklastik rezorpsiyon ve osteoid mineralizasyon oranları ile ilişkilidir (Reginster ve ark., 1989).

Zn, hücre membran yapısını stabilize etmeye yardımcı olur ve böylece mast hücrelerinin salınımı üzerine inhibe edici bir etki gösterir (Atık, 1983). Zn eksikliği mast hücre degranülasyonuna yol açarak endojen heparin içeren granüllerin salınmasına sebep olur ve bu salınan endojen heparin de osteoporoz patogenezinde katkıda bulunur.

Zn eksikliği osteoblastik aktivite, kollajen ve kondroitin sülfat sentezi ve alkalin fosfatın azalmasına sebep olur (Saltman ve Strause, 1993).

Ca (kalsiyum); kemik sağlığıyla ilgili araştırmalarda en fazla çalışılan mineraldir. Yüksek oranda Ca alımı, iskeletin her yerindeki kemik kitlesinde artış oluşturur (Teegarden ve ark., 1998).

P (fosfor); insan vücudunda Ca'dan sonra en fazla bulunan inorganik elementtir. Vücutta bulunan P'un % 85'i ise kemiklerde bulunur. Diyetle fazla P alınımı; serum P seviyesini artırırken iyonize Ca miktarını azaltır. Serum iyonize Ca seviyesinin azalması paratiroid hormon (PTH) salınımını artırarak kemikteki osteositler ve osteoklastları uyarır, Ca geçirgenliğini ve etkinliğini artırarak kemik dokudan Ca ayrılmasına neden olur (Ilich ve Kerstetter, 2000).

Cu; kollogen gelişimini etkilediğinden, kemik yapısını ve kompozisyonunu etki eder. Yapılan alışmalarda, Cu eksikliğinin rat ve civcivlerde kemik sertliğini etkilediği ortaya konulmuştur (Rucker ve ark., 1975; Jonas ve ark., 1993).

Fe (demir); kollogen sentezinde rol alan enzimlerin kofaktörlerini etkileyerek kemik formasyonunda önemli rol üstlenir (Prockop, 1971). Yapılan alışmalarda, Fe eksikliğinin kemik kırılma riskini artırdığı ortaya konulmuştur (Medeiros ve ark., 1997). İdrar Na atılımı ile Ca atılımı arasında pozitif bir ilişki vardır. Diyette tuzla birlikte aşırı Na alınımının idrarla Ca atılımını artırdığı ve kemik kaybına yol açtığı bildirilmiştir (Matkovic ve ark., 1995)

Birçok kemik rahatsızlığı ile kandaki mineral madde düzeyleri arasında sıkı bir ilişki bulunmaktadır. Ancak yoğun bir literatür taraması sonucu, osteomyelit ile kan mineral madde düzeyini araştıran bir çalışmaya rastlanılamadı. Bu nedenle tez çalışmasında, 25-40 yaş gurubu, sigara kullanmayan ve ayrıca osteomyelit tanısı konup tedavi almayan kadın ve erkek hastalarda Zn, Cu, Fe, Mg, Ca, K, demir bağlama (Fe bağlama) ve total demir (total Fe) gibi bazı mineral madde düzeylerinin araştırılması ve hastalıkla olası ilişkisinin tespiti amaçlandı.

2. GENEL BİLGİLER

2.1. Kemik ve Yapısı

İskelet sistemi vücudu destekleyen ve dış uyaranlara karşı direncini sağlayan dokular bütünüdür. İnsanlarda iskelet sistemi 206 kemikten oluşur. Kemik sürekli değişen ve birçok fonksiyonu olan vücut dokusudur. Bütün kemikler bir araya gelerek iskeleti oluşturur (www.turkiyesaglikrehberi.com, 2004). Kemikler değişik fonksiyonları olan, dinamik dokulardır. İnternal ve eksternal uyarı değişikliklerine karşı remodeling kabiliyetine sahiptir. Kemikler gövde ve ekstremiteler için destek, ligament ve tendonlar için bağlantı sağlarlar (www.kpss.info.com, 2004). Doğumdan önce ve çocuklukta kemiklerimiz daha yumuşaktır. Bunun sebebi kıkırdak dokunun henüz kemikleşmemesidir. Birçok kaynağa göre 25 yaşına kadar bu sertleşme süreci (osifikasyon) devam eder. Osifikasyondan sonra kemiklerin % 70'i sert ve cansız maddelerden, % 30 ise canlı dokulardan oluşur (www.nobelyayındağitim.gov.tr, 2004). Vücudumuzda 206 tane kemik olmasına rağmen 73 kg ağırlığındaki bir insanın iskeleti 4 kg'dan daha az bir ağırlığa sahiptir (www.güneşkitabevi.com). Doğumda bebeklerin 350'ye yakın kemiği vardır. Daha sonra bunlardan bir kısmı birleşerek büyük kemikleri oluştururlar. Kemik, bağ ve kıkırdak dokunun sertleşmesiyle oluşur (www.turkiyesaglikrehberi.com, 2004).

Kemiklerin kırılması durumunda kendilerini tamir edebilme kapasiteleri çok iyi gelişmiştir ve böylece bozulan bölgede yeni kemik dokusu oluşturularak bölgenin fonksiyonları eskisi gibi yerine getirilir. Kemik dokusu beslenme, metabolik, endokrin (hormonal) ve mekanik koşullara çok duyarlı bir dokudur. Bu nedenle aktif doku olma özelliğini taşır. Kemik doku, organik ve inorganik komponentlerden yapılmıştır (Bloom ve Fawcett, 1986).

Kemiğin kompakt ve spongiyöz olmak üzere iki ayrı formu vardır. Kompakt kemik sıkı tertiplenmiş, boşluk içermeyen bir dokudur. Spongiyöz kemik dokusunun ise gevşek, labirent veya bol boşluklu tarzda bir görünümü vardır. Bu boşluklar kemik iliği ile doludur. Vücudun femur gibi uzun kemik içeren bir ekstremitesi ele alınacak olursa, bu kemiğin iki uç tarafı veya eklemlerinin bulunduğu bölge epifiz, bunların arasında

yeralan uzun bölgeye ise diyafiz adı verilir. Epifiz bölgesi aynı zamanda kemiğin oluşumunda da rol oynar. Epifiz kısmı ince kompakt kemikle kaplı olup spongiyöz kemik dokusundan yapılmıştır (Bloom ve Fawcett, 1986).

Diyafiz bölümü ise kompakt kemik dokusundan yapılmıştır. Diyafizin ortasında da kemik iliği bulunur. Kafatası gibi yassı kemiklerin her iki tarafı kompakt, içi veya ortası ise spongiyöz kemik olarak tertiplenmiştir (diploe kemikler). Kırmızı kemik iliğinden kan hücreleri oluşurken, diğer tip kemik iliği yağ hücrelerinden meydana gelmiştir ve sarı kemik iliği adını alır (Bloom ve Fawcett, 1986).

Kemikler genellikle periyosteum adı verilen ve osteojenik (kemik oluşturabilme) aktivitesi olan bir bağ dokusuyla çevrilidir. Periyosteum eklem kıkırdağında bulunmaz. Diyafizdeki kemik iliği kavitesi ve spongiyöz kemikteki boşlukların etrafı ince bir bağ dokusuyla çevrilidir. Bu yapı endosteum adını alır ve osteojenik aktiviteye sahiptir. Kemik dokusu kıkırdağın aksine bol damarlıdır. Ancak matiksinin sert olması difüzyona elverişli değildir. Dolayısıyla dokunun beslenmesi kanaliküllerle olmaktadır. Bu kanaliküllerin içinde kemik hücreleri yerleşiktir. Hücreler sitoplazmik uzantılarıyla birbirleri ve komşu damarlarla ilişki kurarak metabolizma gerçekleştirilir (Bloom ve Fawcett, 1986).

2.2. Kemiğin Organizasyonu

Kemikler organik ve inorganik bölümlerden oluşmuştur ve yapısal olarak da kompakt ve spongiyöz olmak üzere iki farklı formdadırlar.

2.2.1. Kemik matriksi

Organik Bölüm

Bu yapının büyük bölümü kollajen liflerden (Tip I), protein ve glikozaminoglikanlardan oluşan temel maddeden (amorf madde) yapılmıştır (Bloom, 1975).

İnorganik Bölüm

İnorganiklerin başında Ca, P, sitrat, Mg gibi maddeler gelir. Ca ve P hidroksiapatit kristalleri şeklindedir. Hidroksiapatit kristallerinin kemikteki önemi, kollajenlerin kemik sertliğini ve dayanıklılığını sağlamasıdır. İnorganik maddeler kemiğin kuru ağırlığının yaklaşık % 50'sini oluşturmaktadırlar (Bloom, 1975).

2.3. Kemik Dokusunun Hücreleri

Kemik dokusunda osteoprogenitör hücre, osteoblast, osteosit ve osteoklast olmak üzere 4 tip hücre bulunmaktadır.

2.3.1. Osteoprogenitör hücreler

Kemiğin ana hücreleri olup mezanşimden kaynaklanırlar. Osteoprogenitor hücreleri mitozla olgun kemik hücrelerine farklılaşmaktadırlar. Bu hücreler kemik büyümesinde, zedelenmesi veya kırık tamirinde aktif hale gelerek bölünürler ve osteoblast hücrelerine dönüşürler (Bloom, 1975).

2.3.2. Osteoblastlar

Kemik dokusunda matriksin yapımından sorumlu olan bu hücreler, kuvvetli alkalin fosfataz ile pozitif reaksiyon verir. Enzim fosfatın hidroliziyle lokal inorganik fosfat konsantrasyonunu arttırmakta ve bunun Ca iyonlarıyla birleşmesi sonucu Ca tuzları halinde dokuya çökmesi sağlanmaktadır. Organizmada kemik yapım hızının ölçülmesi istendiğinde de kandaki alkalin fosfataz enzimi seviyesine bakılmaktadır (Bloom, 1975).

2.3.3. Osteositler

Kemiğin esas hücreleri olup, olgun kemik hücresi adını alırlar. Osteositlerin Ca'un kemiklerden kana verilmesinde ve hameostatik mekanizmayı düzenleme (Ca konsantrasyonunu düzenleyerek) gibi önemli metabolik rolleri de vardır (Bloom, 1975).

2.3.4. Osteoklastlar

Kemikte yıkımı veya kemik rezorbsiyonunu gerçekleştiren hücrelerdir. Osteoklastlar içerdikleri kollagenaz ve diğer proteolitik enzimlerle kemiği rezorbe etmektedirler (www.betabasinyayındağitim.com). Osteoklastlar hormonlara karşı da çok duyarlıdırlar. Örneğin PTH, hücrede ribonükleik asit (RNA) sentezini arttırmada etkili olurken, kalsitonun hormonu bunun tersi etki yapmaktadır. Kemik yıkımı, kemiğin modelleşmesinde önemli rol oynar. Bu olay osteoklast ve osteoblastların uyumlu çalışması neticesinde gerçekleşmektedir (Bloom, 1975).

2.4. Kemik Dokusunun Başlıca Fonksiyonları

Kemik dokusunun taşımak, korumak, vücudun hareketine yardımcı olmak ve organizmaya Ca sağlamak gibi birçok önemli fonksiyonları bulunmaktadır. Kemik Ca içeren bir dokudur ve organizmada özellikle kas kasılması durumunda sinir uyarılarının oluşumunda rol alan bazı enzimlerin aktive edilmesinde, kanın pıhtılaşmasında ve hücre membranı permeabilitesinde önemli rol oynar (Kurt ve Johnson, 1991).

2.5. Kemik ve Kalsiyum

Ca ve organizma arasında yakın bir ilişki vardır ve bu mekanizmada kan dokusu önemli rol oynar. Yani kemikle kan arasında sürekli bir Ca alışverişi vardır. Ca; süt ve süt ürünlerinden alınıp kemiklerde depo edilir ve gerektiğinde serbest hale geçip kana verilir. Kullanılmayan Ca fazlası ise dışkı ve idrarla atılır (Kurt ve Johnson, 1991).

Ca'un kandaki miktarı, kalsitonin ve paratiroid hormonları tarafından ayarlanmaktadır. Eğer kanda Ca seviyesi düşükse PTH osteoklastları aktive edip matriks rezorbsiyonunu artırır ve Ca'mun serbestleşip kana geçmesini sağlar ve kanda istenilen Ca miktarı sağlanır. Aksine yani Ca'un istenmemesi durumunda, bu sefer tiroidin parafoliküler hücrelerince salgılanan kalsitonin hormonu osteoklastları baskılar ve kemik matriksi yıkımı durdurarak Ca'un kemik dokuda kalması sağlanır. Bu hormonlardan herhangi birisinin normal salgılanmaması durumunda, örneğin paratiroidin aşırı salgılama yapması matriksin rezorbsiyonuna bağlı olarak kemik

dekalsifikasyonuna neden olur ve kandaki Ca çok yükselerek kemikler daha kolay kırılır hale gelir (Kurt ve Johnson, 1991).

2.6. Kemiği Etkileyen Endokrin Organlar

Dişi ve erkek genital sisteminin endokrin bölümleri ile hipofiz kemik üzerinde etkili endokrin organlardır. Hipofiz ön lob hormonlarından büyüme hormonu epifiz kırırdağını uyararak kemiğin uzamasını sağlar. Bu hormonun büyüme çağındaki eksikliğinde cücelik, fazlalığında ise devlik (uzun kemiklerin aşırı büyümesi) görülür. Yetişkin insanda ise bu fazlalık özellikle çevre kemiklerin (el, çene gibi) aşırı kalınlaşmasına (akromegali) neden olur. Erkek seks hormonu androjenler ve dışideki östrojenler kemik yapımını uyaran diğer hormonlardır (www.nobelyayındağitim.com, 2004).

2.7. Beslenme, Kemik ve Vitaminler

Büyüme çağında yetersiz Ca alınımı kemik yapımını yavaşlatmakta aynı zamanda şekil bozukluklarına neden olmaktadır (raşitizm).Yetersiz Ca ve D vitamini, yetişkinlerde osteomalazi olarak bilinen kemiğin yumuşamasına neden olmaktadır. C vitamini de kemiği etkileyen önemli bir faktördür. Osteoblast ve osteositlerdeki kollajen sentezi için bu vitamin gereklidir (Kurt ve Johnson 1991).

Kemikler organizmada en sert dokulardır. Bu özelliklerinden dolayı hayati önemi olan beyin, kalp, akciğer, omurilik gibi organları korumaya almakta aynı zamanda vücuda destek görevi yapmaktadır. Kompakt ve spongiyöz olarak iki tür kemik dokusu vardır. Tek tek veya her ikisinin bir arada olduğu vücut bölgeleri de vardır.

Kemik dokuda yapı, kollajen lifler, hücreler, amorf maddeden oluşmuştur. Bunlar dışında dokuda kan ve kemik iliğinin bulunduğu bir de kanal sistemi bulunur. Periyost, eklem yüzeyleri hariç tüm kemiği dıştan saran sağlam bir bağ dokusudur. Kemik ara maddesine Ca çökmüştür bu nedenle doku serttir. Lameller kemiğin tipik yapıları olup Havers kanalları etrafına konsentrik olarak yerleşmişlerdir. Laküna, kemik

hücrelerinin yerleştiği kovuklardır ve kanalikül adı verilen ince kanallarla diğer lameldeki kovuklarla temastadırlar (Kurt ve Johnson, 1991).

Matriksin sert olması diffüzyona olanak vermemektedir. Hücrelerin kan damarlarıyla ilişkisi ise bu kanaliküller sayesinde kurulabilmekte ve metabolizma onaylanmaktadır. Kemikler intramembranöz ve endokral olmak üzere iki şekilde olur. Bunlardan birincisinde kemik direkt olarak bağ dokusundan, diğerindeyse kıkırdaktan gelişmektedir (Kurt ve Johnson, 1991).

2.8. Yaşam İçin Gerekli Elementler

Yaşayan hücreler içinde hemen tüm elementler bulunabilirse de, aslında, doğadaki 92 elementten yalnızca birkaçı organizmanın değişmeyen yapı öğeleridir. Biyolojik önem taşıyan elementlerin çoğunun atom ağırlıkları ve atom sayıları küçüktür. Bunlardan karbon (C), C atomlarının oluşturduğu uzun zincirler ya da halkalar biçiminde, kendi başına görev yapar. Bu zincir ve halkalar bazen, büyük ve karmaşık organik moleküllerin temel yapısıdır ve yalnızca yaşama özelliklerinden biri değil, aynı zamanda bir parçasıdır. Öteki temel elementlerin çoğu, C ile tepkimeye girerek, organik bileşiklerin bir bölümünü oluştururlar (www.bydigi.net, 2007).

Yaşayan varlıkların hemen tüm organik bileşikleri, hücre içinde çok bol miktarlarda bulunan üç element; C, hidrojen (H) ve oksijen (O) kapsar. Bu üç element, insanın beden ağırlığının ortalama yüzde 93'ünü oluşturur. Karbonhidrat ve yağlar, yalnızca bu üç elementten oluşur. Bunlardan türeyen bazı maddelerse, bazı başka elementleri de kapsayabilirler (www.bydigi.net, 2007).

Yaşam için vazgeçilmez olan su, yalnızca H ve O'den oluşur. Azot (N)'da, yaşayan varlıklar için aynı önemi taşır. Proteinleri oluşturan aminoasitlerin, genetik madde dezoksiribonükleik asitin (DNA) ve birer protein olan enzimlerin birleşimlerinde görevli ribonükleik asitin (RNA) yapısına girer (www.bydigi.net, 2007).

C, H, O ve N, insanın beden ağırlığının yaklaşık yüzde 97'sini oluştururlar. Geriye kalan yüzde 3'ü, öteki çeşitli elementler oluşturur. Bunlardan bazıları, yüzlerce

yıllık kaba kimyasal analiz yöntemiyle ortaya konabilecek kadar çok miktarlardadır. Bu elementlere birincil besleyiciler denir. İkincil besleyiciler ise, varlıkları ancak modern kimyanın çok hassas yöntemleriyle belirlenebilecek kadar küçük miktarlarda bulunurlar. Bazen iz miktarlarda bulduklarından, bunlara iz elementler de denir (www.bydigi.net, 2007).

2.8.1. Birincil besleyiciler

Ca, P, K, kükürt (S), klor (Cl), Mg, Na ve Fe birincil besleyicilerdir. Hayvanların Na'a ihtiyaçları vardır ama bitkilerin Na'a ihtiyaç duyup duymadıkları bilinmemektedir. Fe ihtiyacı, birincil besleyicilerin çoğu ile ikincil besleyicilere duyulan ihtiyaçlar arasındaki bir miktardadır. Bu yüzden de Fe bazen, ikincil besleyiciler grubuna sokulmuştur (www.bydigi.net, 2007).

Ca, hayvanların kemik ve dişlerini, bitkilerin de hücrelerini birarada tutan yapıştırıcı ara maddesinin en büyük bölümünü oluşturur. Ca'un ayrıca, kanın pıhtılaşmasında da önemli bir görevi vardır. Batıda süt ve süttten yapılmış besinler başlıca Ca kaynağıdır. Tropikal bölgelerde ve Doğu'da küçük balıkların kemikleri, belirli bazı tahıllar, sebzeler ve deniz tuzları, iyi birer Ca kaynağıdır. P, tüm canlı hücrelerde bulunan birçok bileşimin yapısına girer: Nükleik asitler (hem DNA, hem de RNA); enerji taşıyan bir bileşim olan adenzin trifosfat (ATP); birçok koenzim ve hücre zarının yapısına giren fosfolipitler. P aynı zamanda da, kemiğin önemli bir yapı öğesidir (www.bydigi.net, 2007).

Bir birincil besleyici olan K organik bileşimlerin yapısına girmez. Enzimleri harekete geçirici bir rolü olduğu sanılmaktadır. S, üç aminoasitin (sistein, sistin ve metionin) bir bölümünü oluşturduğu gibi, birçok proteinin de yapısına girer. Aynı zamanda koenzim A'nın da temel yapı öğesidir. Na ve Cl, hayvansal hücrelerde uygun bir geçişme dengesinin sürmesini sağlar ve sinir akımlarının iletilmesinde rol alırlar (www.bydigi.net, 2007).

Mg, bitkilerin klorofil molekülünün bir parçasıdır. Bu yüzden, fotosentez olayında temel bir rol oynar. Hayvan ve bitki hücrelerinde, enzimleri harekete geçirici

bir element görevi yapar; kemiğin yapısına giren öğelerden biridir. Ayrıca, ribozomların önemli bir yapı ögesidir.

Fe, solunumda rol oynayan birçok enzimin, özellikle hemoglobin ve sitokromların bir bölümünü oluşturan hem molekülünün merkezinde yer alır. Fe son zamanlarda, hem kapsamayan bir protein olan ve fotosentez olayını bir basamak ileriye götüren ferrodoksinin bir parçası olduğu bulunmuştur (www.bydigi.net, 2007).

2.8.2. İkincil besleyiciler

İkincil besleyiciler, yaşayan organizmaların yalnızca % 1'lik bölümünü oluştururlar. Enzimlerin bir parçası olarak ya da enzimleri harekete geçirici görev yaptıkları sanılır. Bunlar arasında Mn, Cu, krom (Cr), çinko (Zn), kobalt (Co), molibden (Mo), boron, vanadyum, selenyum (Se), iyot (I) ve flor (F) sayılabilir. Ama tüm organizmaların, bunların tümüne ihtiyacı yoktur. Molibden ve borona, hayvanlar değil bitkiler ihtiyaç duyarlar; vanadyuma da, yalnızca birkaç bitki ile omurgasızların ihtiyacı olabilir (www.bydigi.net, 2007).

Birçok iz element, hücre içinde iz miktarlardan daha yüksek düzeylere ulaşırlarsa, zehirli etki gösterirler. Bunların zehirli özelliklerinden bazen yararlanılır. Sözelimi, Cu bileşimleri havuzlarda üreyen yosunları öldürmede, Zn kapsayan bazı merhemler de yara-berelerde mantarların gelişmesini önlemede kullanılmaktadır (www.bydigi.net, 2007).

Su

Tüm canlı ve etkin hücrelerin büyük bir bölümü (çoğunun % 65'ten fazlası) sudan oluşur. Bir hayvan ne kadar gençse, kapsadığı su miktarının o kadar çok olduğu bilinmektedir. Ayrıca, hayvan ne kadar şişmansa, kapsadığı suyun yüzde miktarının da o kadar az olduğu gösterilmiştir. Ağırlığı 70 kg olan yetişkin bir insanın vücudunda toplam 40 lt kadar su vardır. Bu suyun % 62'si intrasellüler sıvı ve % 38'i de ekstrasellüler sıvıyı meydana getirir (www.bydigi.net, 2007).

Ekstrasellüler sıvı başlıca: intersitisiyel sıvı, plazma, serebrosipinal sıvı, sindirim kanalından salınan sıvı, periton içi, plevra zarları arası, perikard zarları arası, sinovyal boşluklar gibi gerçekte içlerinde çok az sıvı ihtiva eden özel boşlukları dolduran sıvılardan oluşur (www.bydigi.net, 2007).

Kartilaj ve kemikler de bünyelerinde su ihtiva ederler. Kan plazması 3 litre kadar sıvıyı içerir, alyuvarlar ve diğer kan hücreleri de 2 litrelik bir hacim oluştururlar. Gerek serebrosipinal sıvı, gerek göz içi sıvısı ve diğerleri karakter itibariyle intersitisiyel sıvıların genel özelliklerini taşırlar, aralarında doğal olarak bazı farklılıklar bulunur (www.bydigi.net, 2007).

Mide bağırsak sıvısına gelince, bu su günün belirli saatlerine ve alınan besinlere göre büyük değişiklikler gösterir. Hem hücre dışı sıvının kompartmanları arasında, hem de hücre içi sıvısı ile hücre dışı sıvısı arasında devamlı bir dengelenme söz konusudur. Organizma suyun dengelenmesinde başlıca iki mekanizmadan yararlanır. Susama ve idrar çıkartma, bunun yanında çevre şartlarına bağlı olarak terleme yolu ile su dengesi düzenlenebilir. Çok sıcak havalarda özellikle, terleme mekanizması bu dengenin sağlanmasında en önemli rolü oynar. Su, çok çeşitli maddeleri içinde erittiği için, genel eritici olarak adlandırılmıştır. Canlı varlıklardaki hemen tüm kimyasal tepkimeler su aracılığıyla olur; tepkimeye giren ve bu tepkime sonucu oluşan maddeler de, suda erirler (www.bydigi.net, 2007).

Birçok maddenin beden boyunca iletilmeleri için de, önce beden sıvılarının suyu içinde erimiş olmaları gerekir. Organizmanın (bitki ya da hayvan) yaşamıyla çok yakın ilişkisi olan tüm kimyasal tepkime dizileri, eriyik içinde oluşan değişikliklerle birlikte gider.

Besinlerin sindirimi su yardımı ile olur. Su pek çok organizmanın vücudunda taşıyıcı ortam olarak görev yapar. Maddelerin vücutta bir bölgeden diğer bölgeye taşınması suyla sağlanır. Su ayrıca vücut ısısının düzenlenmesine yardımcı olur.

2.8.3. Mineraller

Canlı organizmasının fonksiyonlarını sağlıklı bir şekilde yerine getirebilmesi, daha doğrusu yaşamını sürdürebilmesi için besin maddeleri, su ve vitaminler yanında minerallere de ihtiyacı vardır. Bazı minerallerin vücut fonksiyonları yönünden önemi, vitaminlerin ve hormonlarınkı kadar fazladır. Genel olarak bu mineral maddeler besin maddeleri içerisinde kolaylıkla sağlandığından çoğu kez yokluk halleri ile karşılaşmamaktadır. Mineraller arasında bir bölümü biyokimyasal görevleri yönünden büyük önem taşırlar. Bunlar özellikle, başta Na, K, Cl, Ca, Mg, P, S olmak üzere Fe, Mn, Cu, I, Zn gibi minerallerdir (www.bydigi.net, 2007)..

Sodyum

Na, vücut sıvılarında en yoğun şekilde bulunan elementtir. Özellikle plazma ve intersellüler sıvıda yüksek oranda bulunur. Tabiatta NaCl, halinde yaygın şekilde bulunduğundan; vücut, yemeklere ilave edilen tuzla, Na ihtiyacını kolaylıkla karşılar. Tuzun fazlası yine NaCl şeklinde çok büyük ölçüde idrarla, daha az olmak üzere de ter ve gaita ile dışarı atılır. Günlük NaCl ihtiyacı 3 g civarındadır. Gerçekte normal kimselerde metabolizma için gerekli Na miktarı bir kaç yüz miligramdan ibarettir. Ancak, kan basıncı yüksek olan kimseler de, NaCl alımı yeterince sınırlandırılmalıdır. Bu sınır 1 g civarındadır (www.bydigi.net, 2007).

Sodyumun Görevleri

Vücut sıvılarında bulunan Na'un en dikkati çeken görevini, ozmotik basıncın sağlanması teşkil etmektedir. Kanın ve intersitisiyel sıvının normal ozmotik basıncın sağlanması ve korunmasında Na konsantrasyonunun büyük bir önemi vardır. Na, kan plazması dışında ve tuz halinde bir miktar da kemiklerde yerleşmiştir. Gereğinde organizma, kemiklerdeki Na'dan yararlanabilir. Kan Na'u düzeyinin ayarlanması, başlıca adrenokortikotrofik hormon (ACTH) etkisi altında olur. Kanda Na düzeyinin normalin üzerine çıkmasına hipernatremi, altına düşmesine ise hiponatremi denir. Yüksek tansiyonluların veya tansiyon eğilimi bulunanların, tuz diyetlerine önem vermeleri gereklidir. NaCl yerine diyetle potasyum klorür (KCl) tuzu kullanılmalıdır.

KCl tuzunun uzun süre kullanılması da K birikimi yönünden sakıncalı olabilir (www.bydigi.net, 2007).

Potasyum

Özellikle hücre içi sıvısı ve hücre içerisindeki fonksiyonları yönünden çok önemli bir katyondur. Normal besinlerle yeterli miktarda K alınır. Besinlerle alınan bu K'un miktarı 2-4 g arasında değişebilir. Besinlerle alınan ve absorbe edilemeyen % 5-10 oranında K gaita ile, diğer bir kısım K'da böbrekler yolu ile dışarı atılır (www.bydigi.net, 2007).

Potasyumun Görevleri

Kanda K düzeyinin yükselmesine hiperkalemi, düşmesine ise hipokalemi denilir. Kan K düzeyindeki değişiklikler, daha çok kendisini çizgili kaslar ve özellikle kalp kası üzerinde belli eder. Hiperkalemi veya diğer terimi ile hiperpotassemi halinde kalp vuruşlarında yavaşlama ve kalp seslerinde zayıflama görülür. Hiperpotassemi, daha çok böbrek yetersizliği, şok veya dehidrasyon hallerinde, K atılımı aldosteron hormonu'nun kontrolü altındadır. Hipokalemi daha çok hücre içi sıvısındaki K seviyesinin düşmesi hali ile birlikte görülür. Hipokalemi, kaslarda zayıflık, hastada letharji hali, iştahsızlık, etraf organlarında felçler ve kalp kasında dejeneratif değişikliklerle kendini belli eder (www.bydigi.net, 2007).

Klor

Cl, intersitisiyel sıvı ve kan plazmasının başlıca anyonunu teşkil eder. Cl, Na ile birlikte NaCl yani yemek tuzu şeklinde organizmaya girer. Gerçekte Na ve Cl metabolizmaları birbirlerine sıkı bir şekilde bağlıdır. Alınan Cl'un, gaita ve terle atılan çok ufak bir kısmı hariç, büyük kısmı idrarla atılır (www.bydigi.net, 2007).

Klorun Görevleri

Cl, özellikle plazmada ve hücreler arası sıvıda yer alan bir elektrolit olarak, ozmotik basıncın sağlanmasında görev alır (www.bydigi.net, 2007).

Kalsiyum

Ca, insan organizmasındaki en yoğun şekilde bulunan katyondur. Vücutta bulunan Ca'un çok büyük bir kısmı, kemik dokusunda hidroksiaptid kristalleri halinde fosfatla birlikte bulunur. Ca özellikle kanın pıhtılaşmasında önemli rol oynar. Ca kasların fonksiyonu yönünden de önemlidir. Ayrıca hücre zarının permeabilitesinde ve sinirsel aktivitede rol oynar. Normal bir diyetle beslenen bir kişi günde 800 miligram kadar Ca alır. Bunun 700 miligram kadarı gaita ile tekrar vücut dışına atılır. Vücutta net olarak 100 miligram Ca saklanmış olur. Vücutta kalan ve bir kısmı da kemiklerde depo edilen 100 miligram Ca'un bir bölümü de yine gaita ile dışarı atılır. Böbrek yolu ile çok az Ca dışarı atılır. Ca, sütte, yumurtada, peynirde, fasülyede, mercimekte, ette ve bazı yeşil sebzelerde de bulunur (www.bydigi.net, 2007).

Kalsiyumun Görevi

Plazmadaki Ca düzeyi çok dar sınırlar içerisinde bulunur. Bu sınır % 9,2-10,4 miligram arasındadır. Ca düzeyinin bu sınırın altına düşmesine hipokalsemi, üzerine çıkmasına da hiperkalsemi denilir. % 6 miligrama kadar düşmesi halinde tetani denen hal meydana gelir. Tetanide özellikle periferal sistem sinirlerindeki uyarımla kaslarda tetanik kasılmalar görülür. Bu kasılmalar el ve yüz kaslarında daha çabuk ve belirgindir. Tetani hali devam ederse hasta ölebilir. Hiperkalsemi halinde ise, sinirsel sistemdeki uyarımlar yavaşlar, bunun sonucu olarak kaslar da tembelleşir. Neticede iştahsızlık ve kabızlık görülebileceği gibi, ileri hallerde kendisini kemiklerde aşırı derecede kalsiyum birikimi ile belli eden hastalık hali ortaya çıkar. Plazma Ca düzeyinin yükselmesi daima P düzeyinin düzeyinin düşmesi ile birlikte görülür. Böbrek fonksiyon bozuklukları da kan Ca düzeyinde değişikliklere neden olabilir (www.bydigi.net, 2007).

Fosfor

P canlı organizma için vazgeçilmez bir maddedir. P'suz bir hayat düşünülemez. P, organizmada Ca ile beraber başlıca kemiklerde bulunur. Fosfat, kanda fosfat iyonları şeklinde bulunduğu gibi, protein ve lipitlere bağlı olarak da bulunur. Nükleik asitleri

meydana getiren nükleotitlerde de, fosforik asit vardır. Canlı organizmanın biyolojik enerji kaynağını oluşturan ATP’de bir fosfat bileşimidir (www.bydigi.net, 2007).

Fosforun Görevi

İnorganik fosfat, plazmada HPO_4 ve H_2PO_4 olmak üzere başlıca iki şekilde bulunur. Kanda bulunan fosfat iyonlarından büyük kısmını HPO_4 iyonları teşkil eder. Bu P iyonlarının asit-baz dengesinin sağlanmasında önemli rolleri vardır. Kanın P cinsinden inorganik P miktarı % 4-5 miligram kadardır. Plazmanın P düzeyi, Ca düzeyi ile yakından ilişkilidir. Her iki inorganik madde düzeyi, kanda birbirleri ile belirli bir oran içerisinde bulunurlar. Bu oran 1/1 şeklindedir. Plazmanın fosfat seviyesi 0,8 mMol/l’ti aştığı zaman fosfat fazlası idrara geçer. Bu, fosfat için eşik değeridir. Kan fosfat düzeyinin ayarlanmasında PTH etkin bir görev yapar. PTH bu görevini bir taraftan kemiklerden ekstrasellüler sıvıya fosfat geçişini kolaylaştırmak, diğer taraftan da böbreğin fosfat itrahını çoğaltmak suretiyle yapar (www.bydigi.net, 2007).

Magnezyum

Mg, sağlık için gerekli minerallerden birisidir. İnsan organizmasında başlıca kemiklerde, kaslarda ve sinirsel dokuda bulunur. Mg daha çok bir hücre içi elemanıdır. Alyuvarda da Mg vardır. Mg plazmadaki miktarı % 2,5 miligramdır. Hücrelerde Mg miktarı daha fazladır. Kas hücrelerinde % 20 kadar magnezyum vardır. Yetişkin bir insanın günde 350 miligram kadar Mg ihtiyacı olduğu kabul edilmektedir. Mg büyük ölçüde gaita ile vücuttan atılır (www.bydigi.net, 2007).

Magnezyumun Görevi

Mg’suz bir diyetle beslenen deney hayvanlarında dolaşım bozukluğu ve sinirsel irritasyonlar görülür. Sonuç konvulsiyonlar ve ölümlerle noktalanır. Mg kas kontraksiyonunda miyozinin ATP aktivitesine inhibe eder, buna karşılık aktomyozin adenozintrifofataz aktivitesini sitümüle eder. Genel olarak Mg birçok enzimlerin aktivasyonu için gerekli bir mineraldir (www.bydigi.net, 2007).

Demir

İnsan organizmasında özellikle alyuvarların yapısında buluna hemoglobin'in fonksiyonel bir parçası olması yönünden önemlidir. Bunun dışında demir, kasların myoglobininde, sitokrom, peroksidaz ve katalaz enzim sistemlerinde yeralan hayatsal değeri olan bir mineraldir. Fe biyokimyasal reaksiyonları özellikle solunum sistemi yönünden büyük görevleri vardır. Çocuklar için günlük Fe ihtiyacı 10-15 miligram arasında değişir. Büyüklerin Fe ihtiyacı da kadın veya erkek oluşuna veya genç veya yaşlı oluşuna göre farklılık gösterir. Genç kadınlarda ve emziren annelerde 18 miligram kadardır. Vücuttan atılan Fe miktarı ise sadece 1 miligram kadardır. İnsanlar yedikleri her türlü et besinleri ile yeterli miktarda Fe alırlar. Fosfatça zengin besinlerin alınması demir absorpsiyonunu yavaşlatır. Fe'in dokularından kana salınabilmesi için Cu'a ihtiyaç vardır (www.bydigi.net, 2007).

Demirin Görevi

İnce bağırsaklardan ihtiyaca göre absorbe olan Fe, plazmada süratle ferrik şekilde oksitlenerek glikoprotein yapısında olan transferrin ile birleşerek dokulara naklolunur. Fe organizmadaki depo şekline ferritin denilmektedir. Fe'in fazlası vücuttan dışarı atılamaz. Bu nedenle kendilerine gereksiz yere fazla demirli preparatlar verilen kan transfüzyonu yapılan şahıslarda Fe birikimi olur. Fe özellikle hemoglobinin, solunum zincirinde yeralan non-hem proteinlerin, sitokromların, miyoglobinin yapılarında yer alması ve bazı enzimlerin aktivasyonu yönünden çok önemlidir (www.bydigi.net, 2007).

Çinko

Zn bazı enzimlerin aktivasyonu için, vazgeçilmez bir mineraldir. Pankreasta oldukça büyük miktarda Zn bulunur. İnsülin, pankreasta Zn bileşiği halinde depo edilir (www.bydigi.net, 2007).

Kobalt

Kobalt B₁₂ vitamininin yapısında yeralan bir mineraldir. İnsanlarda kobalt noksanlığı görülmemiştir. Fazla kobalt polisitemia denen fazla alyuvar oluşumu hastalığına neden olmaktadır (www.bydigi.net, 2007).

Flor

F noksanlığının diş çürümelerine neden olduğu bilinmektedir. Dişi çürüten bazı enzimlerin aktivasyonu için gerekli olduğu, bulunmaması halinde, aktif hale geçemeyen enzimlerin diş çürümesine sebebiyet verdikleri varsayımı ileri sürülmektedir. F, ayrıca vücuttaki kemikleşmeye de yardım eder. Sularda yetersiz F bulunduğunda, sulara, diş macunlarına, süte eklenerek alınabilir (www.bydigi.net, 2007).

Bakır

Cu kan proteinlerinde seruloplazminin yapısında yeralır. Bazı önemli enzimlerin aktivite gösterebilmeleri için Cu'a ihtiyaçları vardır (www.bydigi.net, 2007).

2.9. Osteomyelit ve Tarihçesi

Osteomyelit; kemik ve kemik iliğinin iltihabıdır. Kemikteki enfeksiyon temel olarak periost, korteks ve kemik iliğini etkiler. Bakteriyal ajanın kemiğe ulaşması ya kan akımı ile ya da doğrudan komşu enfeksiyon alanından veya penetran yaralanmalar yoluyla olabilir. Sıklıkla 2 yaş altı ve 8-12 yaş arasındaki çocuklarda görülmekle birlikte, her yaşta görülebilen bir enfeksiyondur. Çocukluk çağında erkeklerde, kadınlardan 2 kat daha fazla görülür (Nixon, 1976).

Kemik ve eklem enfeksiyonlarındaki tedavinin başarısı, anatomik ve patofizyolojik bazı özellikler nedeniyle, vücudun diğer bölgelerindeki enfeksiyonların tedavisinde elde edilen başarılarla kıyasla düşüktür. Hastaların çoğu, defalarca ameliyat edilen, uzun süre değişik antibiyotik tedavileri alan, ama enfeksiyonu hala devam eden olgulardır.

Osteomyelitin bu süregen hali, hastayı hem fiziksel olarak kısıtlayan hem de psikiyatrik sekeller bırakabilen bir tablodur. Keza, İkinci Dünya Savaşı'nda Yahudi kıyımının en saldırgan isimlerinden biri olan Joseph Goebbels'in ırkçılık ile birleşen bu tutumunun, çocukluk döneminde geçirdiği osteomyelit sonrası gelişen sakatlığına duyduğu öfkeden kaynaklandığını kendi biyografisinden öğrenilmektedir (Nair ve ark., 1996).

Osteomyelit; bir mikroorganizmanın infeksiyöz ve inflamatuvar süreçler ile kemik dokuda hasar yaratması sonucu ortaya çıkan ilerleyici karakterde bir hastalıktır (Lazzarini ve ark., 2004). Kemiğin sadece bir bölümü tutulabildiği gibi medüller kanal, periost, korteks ve çevre yumuşak dokuların tümü bu tabloya katılabilir. Tarihteki ilk osteomyelit kayıtlarına, MÖ 2500 yıllarındaki Hindu yazıtlarında rastlanmaktadır. Hipokrat (MÖ 400), travma ile ilişkili olarak gelişen kemik enfeksiyonlarını ve sekestrin spontan atılmasını tarif etmiştir. Onyedinci yüzyılda Howship ve Havers kemik anatomisini ayrıntılı olarak tanımlamış ve Percival Pott sekestrektomiye tarif etmiştir. 1830'da Brodie, dokuz adet kronik kemik absesi olgusu yayınlamıştır. 1834'de Nelaton, osteomyelit terimini kullanmıştır (Evans ve Nelson, 1990). Yıllar önce osteomyeliti olan hastaların % 20'si ölümlerine günümüzdeki sterilite anlayışı, tedavi seçenekleri ve antibiyotiklerdeki ilerlemeler ile osteomyelite bağlı ölümler artık gözlenmeyip, hastalığın komplikasyonu sonucu görülen sekel oranı % 5'e inmiştir (Mandell ve Bennett, 2005). Çocuklarda hastalıktan en sık etkilenen bölge, uzun kemiklerin hızla büyüyen metafizleridir. Enfeksiyon inflamatuvar reaksiyona, kemik iliği ve kemiğin iskemik nekrozuna ve sonrada apse oluşumuna neden olur. Apsenin büyüklüğü arttıkça intramedüller basınç artar. Bu da daha fazla oranda kemik bölgesinin iskemesine neden olur. Sonuçta, pürülan materyal korteksten subperiostal aralığı geçer ve subperiostal abse oluşur. Eğer yeterli ve etkili bir tedavi uygulanmazsa bu süreç, kemiğin aşırı sekestrasyonu ve kronik osteomyelitle sonuçlanır (Kahn ve Pritzker, 1973).

2.10. Osteomyelitin Patogenezi

Akut hematojen osteomyelit, etkin ajanın besleyici damarlar yoluyla kemik metafizine ulaşması ile ortaya çıkar. Çocukların damar ağının özelliği nedeniyle, etken

bakteriler metafiz sinüzoidlerine lokalize olur. Normalde epifiz plağı, metafizel absenin epifize yayılmasını engelleyen bir bariyer olarak görev yaparken, 2 yaş altındaki çocuklarda bazı damarlar büyüme plağını geçer ve enfeksiyonun epifize yayılmasına olanak verirler. Epifiz plağının bu koruyucu rolü sayesinde oluşmuş olan abse, ince olan periostu yırtar ve subperiostal abse oluşur. Diafiz enfeksiyondan nadiren etkilenir ve kemiğin endosteal dolaşımı tehlikeye atılmaz öylece aşırı sekestrasyon oluşmaz ve süreç kronik enfeksiyonla sonuçlanmaz. Bununla birlikte çocuklarda görülen osteomyelit epifiz veya epifiz plağının harabiyetiyle sonuçlanarak ekstremitte deformitesine neden olur (Kahn ve Pritzker, 1973). İki yaş üzerindeki çocuklarda epifiz plağı hala epifizial absenin metafize yayılmasını önleyebilecek yetenekte olmakla birlikte, metafizial korteks daha kalınlaşmıştır. Apse büyük olasılıkla difize yayılarak kemiğin endosteal dolaşımını tehlikeye sokar (Kahn ve Pritzker, 1973).

Periostunda abse tarafından kemikten ayrılması sonucu periostal kan dolaşımı tehlikeye girer böylelikle aşırı sekester oluşumu ve kronik osteomyelitle sonuçlanır. Epifiz kapandıktan sonra akut hematojen osteomyelit nadir görülür. Buna karşın ekzojen osteomyelit daha sık görülür. Enfeksiyon; kemiği herhangi bir bölgesinde çıkabilir apse, oluşumu yavaştır ve geniş sekester oluşumu nadir görülür. Bu evrede patolojik kırıkla sonuçlanabilir. Kısaca 2 yaş altı çocuklarda, epifiz ve metafiz bölgesinde epifiz plağı geçen yoğun bir kan akımı vardır ve enfeksiyon bu akım ile epifize taşınarak eklemi etkiler. Daha büyük çocuklarda bu yoğun sirkülasyon ortadan kalkar bu nedenle akut hematojen osteomyelit erişkinlerde ve 2 yaş altındaki çocuklarda, daha büyük yaştaki çocuklara göre daha sıklıkla eklemleri etkiler (www.steteskop.net, 2008).

Kemiğin her iltihabi hastalığında mutlaka bir onarım çabası vardır. Eğer bu çaba yetersiz kalırsa hastalık enfeksiyonun kronik hale gelmesiyle sonuçlanır. Hastalığın kronikleşmesiyle oluşan granülasyon dokusuyla birlikte osteoklastik ve osteoblastik aktivitede artar. Bu artış sonunda nekroze kemik apsorde edilerek yeni oluşmuş kemik dokusuyla yer değiştirir. Ölü korteks yüzeyden başlayarak absorbe olur ve canlı kemikten ayrılarak sekestrelili oluşturur. Proteolitik enzimler ve osteoklastlar sekester harab edici olay başlatır. Bu nedenle yüzey düzensiz dişlenmiş bir kemik vardır. Uzun süreli kronik osteomyelitte kemiğin içerisinde, birçok boşluk ve sekester bulunur. Diafiz kalınlaşır ve düzensizleşir (www.steteskop.net, 2008).

Kemikteki enfeksiyon periost, korteks ve kemik iliğini etkiler. Osteomyelitler ajan patojene göre non-spesifik ve spesifik; kronolojik olarak da akut, subakut ve kronik olarak ayrılabilir (www.steteskop.net, 2008).

2.11. Osteomyelit İçin Risk Faktörleri

Travma, vücutta fokal enfeksiyon, immünitinin zayıflaması, kötü hijyen, yaşlılık, obezite, steroid kullanımı, diyabet, romatoid artrit ve kötü beslenme osteomyelit için risk faktörleridir (www.steteskop.net, 2008).

2.12. Osteomyelit Çeşitleri

2.12.1. Akut osteomyelitler

Ekzojen: Anamnezde travma öyküsü vardır, diafizde daha sıktır, kültürde polimikrobial kontaminasyon mevcuttur ve kanlanması sınırlı olan bölgelerde daha sık görülür.

Endojen (Hematojen): Nontravmatiktirler, daha çok kanlanmanın fazla olduğu metafizer bölgede görülürler ve S. aureus en sık izole edilen patojendir (www.steteskop.net, 2008).

Çocuklarda epifiz ve metafiz farklı damarlar ile kanlanır. Metafiz kemikte en çok kanlanan yerdir. Metafizial damarlar fizis hattında genişleyip venöz sinüzoidleri oluşturur ve geri dönerler. Bu sırada akım çok yavaşlar, bu bölgede fagositler de azdır ve bakteri proliferasyonu kolaylaşır. Oluşan pü kanalları ile periost altına ulaşarak, çocukta kemiğe daha gevşek tutunan ve kalın olan periostu kaldırır. Pü, kemik boyunca subperiosteal ilerler ve subperiosteal abse oluşur. Basınç artınca periost yırtılır ve abse yumuşak dokuya açılır. Eğer metafiz kalça ve omuz eklemlerindeki gibi intraartiküler ise ekleme yayılarak septik artrite neden olur. Periostun kalkması, yırtılması ve besleyici arterlerin trombozu ile kemik beslenemez ve ölür. Bu ölü kemik ve çevresindeki reaktif granülasyon dokusuna sekestrum adı verilir. Bir süre sonra

subperiosteal yeni kemik oluşumu ile sekestrum canlı ve sklerotik kemik ile çevrelenir. Bu kemik canlı fakat enfektedir (www.steteskop.net, 2008).

Akut hematojen osteomyelit, çocuklarda daha sıktır. Erkek çocuklarda, kızlara oranla 4 kat fazla görülür. Alt ekstremitede, üste göre daha sıktır. En çok diz çevresi (distal femur, proksimal tibia), daha az sıklıkla sırasıyla proksimal femur, humerus ve radius distal uçlarında izlenir (www.steteskop.net, 2008).

2.12.2. Subakut osteomyelit

Sinsi, hafif seyirli ve semptomları daha az bir osteomyelit şeklidir. Bu tip osteomyelitte düşük virulanslı mikroorganizma veya yüksek dirençli hasta vardır. Etken en sık S. aureus'tur. Haftalarca süren doktora götürmeyecek şidette ağrılar mevcuttur. Fonksiyon kaybı minimaldir (www.steteskop.net, 2008).

2.12.3. Salmonella osteomyeliti

Hemoglobinopatilerde sık görülür (orakhücreli anemi ve thalassemler gibi). İlk olarak intestinaltrombozu, mukoza bütünlüğünü bozarak intralüminal bakterilerin kana geçmesine neden olur. Ardından hipersplenizm sonucu, mikroorganizmaların kandan uzaklaştırılması yavaşlar. Son olarak kemikte gelişen ilik hiperplazisi ve infarktlar, lokalhipoksi alanları yaratarak üremenin kolaylaşmasına neden olurlar. Nüks sıktır (www.steteskop.net, 2008).

2.12.4. Kronik osteomyelit

Yetersiz tedavi edilmiş akut osteomyelit, travma veya immün direnci düşük hastalarda yumuşak doku enfeksiyonlarının ilerlemesi ile gelişebilir. Lokal belirtiler; kronik lenfödem, venöz staz, majör damar hastalığı ve arteritler'dir. Sistemik belirtiler; malnütrisyon, immün yetmezlikler, kronik hipoksi, malignite, diabetes mellitus, yaşlılık, böbrek yetmezliği ve karaciğer yetmezliği gibi belirtilerdir (www.steteskop.net, 2008).

Kronik osteomyelitte en önemli bulgu fistüldür. Fistül açılmadan önceki subakut dönemde, lokal ağrı, kızarıklık, şişlik ve ısı artışı vardır. Fistül ağzı açılıp, iltihap dekompresyon olunca ağrı geçer. Fistül ağzı çevresindeki cilt, cilt altına yapışmıştır. Bu ağızdan aralıklarla sekestrler çıkabilir. Zamanla fistül çevresinde yumuşak doku defekti oluşarak, alttaki kemik ekspoze olur (yüzeysel kemiklerde). Kemikteki destrüksiyon sonucu patolojik kırıklar ve angüler deformiteler çıkabilir (www.steteskop.net, 2008).

2.13. Osteomyelitin Komplikasyonları

Tedavi edilemeyen osteomyelit vakaları ardından septik artrit, patolojik kırıklar, epifiz tutulumuna bağlı büyüme durması, angüler deformite, kronik osteomyelit'te % 0.25 yassı hücreli kanser ve sarkom gibi komplikasyonlara neden olabilmektedir (www.steteskop.net, 2008).

2.14. Osteomyelitin Etyolojisi

Osteomyelit, çoğu zaman bakteriyel kökenli olup kabaca iki oluşum şekli vardır. Bunlar; hematogen yayılım ile oluşan osteomyelit ve bulaşma ile oluşan osteomyelit (cerrahi, travma, komşu enfeksiyon odağı) olmak üzere sınıfa ayrılır (Warner, 1998). Akut hematogen osteomyelit, daha çok çocuklarda görülen osteomyelit şeklidir. Sistemik dolaşıma yayılıp kemiğe gelen mikroorganizmalardan kaynaklanmakla birlikte bakteriyemi, çocukluk çağında neredeyse her gün gerçekleşen bir olaydır (www.steteskop.net, 2008). Sadece dış fırçalamak ile dahi ağız florası mikroorganizmaları sistemik dolaşıma karışır (Warner, 1998).

Enfeksiyonun oluşmasında kemik dokudaki lokal nedenler (travma) ve hastanın sistemik defansının düşük olması (immün yetmezlik sendromları, diyabet, malnutrisyon, kronik hastalıklar, vb.) rol oynar. Kabak ve ark.'nın (1999) yaptığı deneysel çalışmada, lokal travmanın enfeksiyonu belirgin olarak arttırdığı gösterilmiştir.

Genellikle 2 yaşın altında ve 8-12 yaş arasında tutulum daha fazla görülür. Hastanın yaşına göre enfeksiyonun seyri de değişmektedir. Septik emboli ile kemiğin metafizine gelen organizmalar inflamasyonu başlatır. Metafiz bölgesinin venöz yapısı

sinüzoidal ve dar lümenli olduğu için akım buralarda yavaşlar ve mikroorganizmalar endotel duvarın arasındaki boşluklardan kemiğe kolayca geçebilir (Norden, 1988).

Abse büyüdükçe kemik iliği basıncı artar ve daha fazla kemik segmenti avasküler kalır. İnokülasyon sonrası 96. saatte abse dokusu iyice yayılır ve olgunlaşır (Norden, 1988). İntramedüller oksijen basıncı azalır ve ortam asidik hale gelir (Lazzarini, 2004). Sonunda pürülan materyal korteksi delip subperiostal sahaya, çevre yumuşak dokulara yayılır ve cilde fistülize olur. Eğer enfeksiyon akut dönemde iyi tedavi edilmezse sekestr oluşumu ve kronik osteomyelit kaçınılmazdır.

Açık kırıklar ve cerrahi sonrası bulaşma ile oluşan osteomyelitler, ortopedistlerin en sık karşılaştıkları enfeksiyonlardır. Periostun sıyrıldığı ve çevre yumuşak dokuların hasar gördüğü yüksek enerjili travmaların yaptığı kırıklarda, enfeksiyon görülme olasılığı artar (Bowen, 2005). Operasyon sonrası gelişen enfeksiyonları engelleme konusunda yapılan bir çalışmada, aseptik şartlara çok dikkat edildiğinde, ameliyathane içindeki personelin gereksiz hareketleri kısıtlandığında ve yumuşak doku diseksiyonlarında hassas davranıldığında enfeksiyon oranının % 15'ten % 1,1'e düştüğü bildirilmiştir (Mc Kiscock, 1941).

Ortopedi ameliyatlarının diğer disiplinlerden farklı olan yönleri, cerrahi işlemler sırasında kemiğin kanlanması kolayca bozulabilmesi (periostun sıyrılması, medüller kanalın oyulması vb), mikroorganizmaların kemiğe yapışmasını kolaylaştıran bir ortamın meydana gelmesi ve bir implantın kullanılması sonucu biyofilm tabakası oluşmasıdır (Lazzarini ve ark., 2004). Tüm bu faktörler enfeksiyon oluşması sürecine katkıda bulunur.

2.15. Osteomyelitte Lokal İnflamasyon ve Kemik Hasarı

Kemik dokusunun harabiyetinden üç mekanizma sorumlu tutulur. Bunlar; bakterinin salgıladığı endotoksinlerin yaptığı hasar (bakteriyel lipopolisakarit), bakterinin osteoklastik aktiviteyi tetiklemesi ve kemik matriks sentezinin engellenmesidir (Millar ve ark., 1995).

Önceleri osteomyelit sonrası gelişen kemik hasarında enfeksiyöz mekanizmaların daha etkin olduğu sanılıyordu. Fakat günümüzde mikroorganizmanın tetiklediği inflamatuvar yanıtın kemik hasarındaki rolü açıkça ortaya kondu. Bu mekanizmalarda, konağın bağışıklık sistemine ait makrofajlardan ve bakteriyel lipopolisakkarit ile stimüle edilmiş osteoblastlardan salınan stokinler rol oynar (Millar ve ark.,1995).

2.16. Osteomyelitin Etkenleri

Hastane enfeksiyonlarında osteomyelit etkeni olarak sıklıkla karşılaşılan etkenler koagülaz (-) stafilokoklardır. *S. aureus*, özellikle akut hematojen osteomyelitte en çok izole edilen mikroorganizmadır. *S. epidermidis* ise implant yerleştirilen cerrahi girişimlerden sonra genellikle süregen ve tekrarlayan enfeksiyonlara neden olur (Brause ve Churchill, 2005).

Özellikle yetişkin hastaların vertebral tutulumlarında gram negatif organizmaların, travma sonrası gelişen osteomyelitlerde miks floranın, eroin bağımlılarında *pseudomonas*'ın, uzun süre hastane ortamında kalarak kateterize edilen hastalarda fungal etkenlerin ve hemoglobinopatili hastalarda *salmonella* cinsi bakterilerin rol oynadığı bilinmektedir. Sağlıklı doğan infantlarda 2-4. haftalar arasında gelişen enfeksiyonlarda B grubu streptokoklar rol oynamaktadır. Özellikle çocuklarda ayakta oluşan delici yaralanmalar sonrası gelişen osteomyelitlerde *pseudomonas* etkeni düşünülmelidir (Lahiji, 2001).

Anaerob bakterilerin (özellikle *B. fragilis*) neden olduğu enfeksiyonlar giderek artmaktadır. Yapılan bir çalışmada 182 osteomyelitli hastadan 40'ında anaerobik bakteri izole etmiştir (Warner, 1998). Bunun için alınan materyalin anaerob ortama ekilmesi ve subkültürlerin yapılması rutin olmalıdır. Miks enfeksiyonlarda anaerobların daha çok kemiğe, diğer bakterilerin ise implantlara yapışma eğiliminde olduğu gösterilmiştir (Lambe, 1991).

Ülkemizde son senelerde tüberküloz enfeksiyonlarında artış olması nedeniyle osteomyelit etkeni olarak *M. tuberculosis* de akla getirilmelidir (Lambe, 1991).

2.17. Osteomyelitin Gelişmesinde Etkin Faktörler

Enfeksiyonun görülme sıklığında, şiddetinde ve tedaviye alınan yanıtta etkin olan faktörler; mikroorganizmaya bağlı olanlar, hastaya ve cerraha bağlı olanlar ve seçilen tedavi yöntemine bağlı olanlar başlıkları altında incelenebilir. İnsanın hayatı boyunca genelde durağan kalan mikroorganizma topluluğu (normal cilt ve mukoza florası) kimi zaman zararlı patojenlerle yarışarak bağışıklık sistemine yardım etmekte, kimi zaman ise hastalığı başlatan esas neden olabilmektedir. Normal floranın bu davranışlarında ortamdaki pH, ısı, oksijen seviyesi ve beslenme gibi değişik faktörler rol oynar (Lambe, 1991).

Ortopedik enfeksiyonlarda en çok bahsi geçen cilt florasıdır. Aksilla, perine ve parmak araları gibi saklı bölgeler, kol ve gövde gibi açık alanlara göre daha fazla sayıda bakteri barındırır. Ter, ısı ve cilt üzerindeki lipid tabakası arttıkça gram negatif bakteri görülme olasılığı da artar (Lahiji ve Esterhai, 2001).

Protez ameliyatlarından sonra yara enfeksiyonu görülme sıklığı yaklaşık % 2 dir. Bu tür enfeksiyonlarda en sık rastlanan mikroorganizmalar *S. aureus* ve *S. epidermidis*'tir. *S. epidermidis* normal aerobik cilt florasının baskın mikroorganizmasıdır. *S. aureus* ise daha çok nazal boşlukta ve perine bölgesinde yerleşir ve floranın % 10-40'ını oluşturur. Sedef veya atopik dermatit gibi cilt hastalığı olanlarda bu kolonizasyon oranı % 80'lere ulaşabilir. Cilt florasında bulunan diğer mikroorganizmalar propionibakteriler, streptokok ve gram negatif basillerdir (Lahiji ve Esterhai, 2001).

Dental işlemler sonrasında floranın % 25'i geçici bakteriyemi yapmaktadır (Lahiji ve Esterhai, 2001). Ameliyat öncesi bir dezenfektan ile yapılacak olan cilt temizliği, kıl kökleri ve subkutanöz yağ bezlerindeki bakterileri tamamen temizlemese bile floranın sayısını ciddi oranda azaltacaktır.

2.18. Konağa Ait Diğer Risk Faktörleri

Konjenital nedenler arasında; kronik granölomatöz hastalıklar, hemofili, hipogammaglobulinemi, orak hücreli anemi, kompleman defektleri, lökosit adezyon defektleri gibi bağışıklık sistemini zayıflatan hastalıklar sayılabilir. Kazanılmış nedenler arasında sigara kullanımı, diabetes mellitus, malinite, HIV enfeksiyonları, organ nakli ve dializ hastaları, üremi, malnutrisyon, radyoterapi gibi nedenler vardır. Bu faktörler arasında sigaranın, hastanın kendisi tarafından kaldırılabilir bir risk faktörü olduğunu vurgulamak gerekiyor. Keza, kontrollü çalışmalarda sigara içme öyküsü olan hastaların, sigara içmeyenlere kıyasla kırık kaynama sürelerinde uzama ve enfeksiyon oranlarında yükselme saptanmıştır (Castillo ve Bosse, 2005).

3. GEREÇ VE YÖNTEM

3.1. Gereç

3.1.1. Grupların oluşturulması

Çalışmaya 25–40 yaşları arasında 20 sağlıklı (kontrol grubu) birey (12 erkek, 8 kadın) ile Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Hastanesi Ortopedi Servisi ve Polikliniğine başvuran, osteomyelit tanısı konmuş fakat tedaviye alınmamış 40 gönüllü hasta (osteomyelit grubu; 24 erkek, 16 kadın) katıldı. Çalışmaya başlamadan önce, Yüzüncü Yıl Üniversitesi, Bilim ve Etik Kurulu tarafından etik onayı alındı. Katılımcıların her birine çalışma hakkında bilgi vermek için aydınlatılmış onam formu okutuldu ve çalışmaya gönüllü olarak katıldıklarına dair yazılı onayları alındı. Katılımcıların yaş, boy, kilo, sigara kullanıp kullanmadıkları ve varolan herhangi bir hastalık durumları (kalp, akciğer, böbrek hastalıkları) yazılı bir anketle araştırıldı. Kontrol ve osteomyelit gruplarında; yaş, boy, kilo ve beden kitle indeksleri (BKİ) birbirine yakın olan bireyler çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya alınan katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler Tablo 1’de gösterilmektedir.

Tablo 1. Çalışmaya alınan katılımcılara ait tanımlayıcı özellikler.

| ÖZELLİKLER | KONTROL | | OSTEOMYELIT | |
|--------------------------|----------------|--------------|--------------------|--------------|
| | Erkek | Kadın | Erkek | Kadın |
| Sayı | 12 | 8 | 24 | 16 |
| Yaş (yıl) | 31.50 | 32.25 | 33.25 | 30.19 |
| Boy (m) | 1.69 | 1.62 | 1.70 | 1.64 |
| Kilo (kg) | 69.08 | 61.38 | 68.67 | 61.38 |
| BKİ (kg/m ²) | 24.15 | 23.23 | 23.61 | 22.84 |

3.1.2. Kullanılan araç ve gereçler

Santrifüj cihazı (Beckman Coulter, Almanya).

Otoanalizör (Cobas 800, Roche, Tokyo, Japonya)

Otoanalizör (HITACHI PP Modüler, Tokyo, Japonya)

Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresi (HITACHI, Tokyo, Japonya)

Analiz Kitleri (Roche, 500 testlik)

Otomatik pipet (50 ve 100 µl)

3.2. Yöntem

3.2.1. Kanların alınması ve analiz edilmesi

Çalışmaya alınan kişilerden en az 12 saatlik bir açlık döneminin ardından kan alındı. Kan almak için koldaki antekübital venler tercih edildi. Her bir katılımcıdan ortalama 10 ml kan alınarak cam biyokimya tüplerine konuldu. Üzerine katılımcıların isimleri yazıldı. Alınan kanlar 5000 devirde 10 dk santrifüj edildikten sonra, serumları pipetle alınarak ebandüm tüpüne konuldu. Üzerine isim ve numara yazılarak analiz edileceği güne kadar -80 °C’de saklandı.

Parametrelerin çalışılacağı gün, ebandüm tüpleri dondurucudan çıkarılıp oda sıcaklığında çözünmesi beklendi. Çözünen serumlar otomatik pipetlerle (50 ve 100 µl) godelerine ayrıldı. Yeni numaralar verilerek, cihaza konacak olan raflara yerleştirildi.

Serum Na, K, Ca, Cl, IRON ve UIBC değerleri ticari kitler kullanılarak bir otoanalizörde (Cobas 800, Roche, Tokyo, Japonya) tespit edildi. Cihaz otomatik olarak 8–10 dakika içerisinde sonuçları verdi. Elde edilen sonuçlar yazıcıya aktarılıp çıktıları alındı. Hiçbir numune tekrara kalmadı.

Serum Mg değeri ticari kitler kullanılarak bir otoanalizörde (HITACHI PP Modüler, Tokyo, Japonya) tespit edildi. Cihaz otomatik olarak 14 dakika içerisinde sonuçları verdi. Elde edilen sonuçlar yazıcıya aktarılıp çıktıları alındı.

Serum Cu ve Zn değerleri ticari kitler kullanılmadan, asetilen gazı ile flame yöntemi ile bir Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde (HITACHI, Tokyo, Japonya) tespit edildi. Elde edilen sonuçlar yazıcıya aktarılıp çıktıları alındı. Hiçbir numune tekrara kalmadı.

3.3. İstatistik Analiz

Çalışmaya dahil edilen özellikler bakımından cinsiyet ile osteomyelitli olan ve olmayan gruplar arasında, fark olup olmadığını belirlemek amacıyla; faktöriyel (iki faktörlü) varyans analizi yapıldı. Olgulara ait parametreler için sonuçları ortalama \pm standart hata olarak verildi ve $P < 0.05$ değeri anlamlı kabul edildi. Ayrıca, alt gruplarda; özellikler arasında ilişki olup olmadığını belirlemek amacıyla Pearson korelasyon katsayısı hesaplandı. Bulguların istatistik analizi için SSPS for Windows istatistik paket programı kullanıldı.

4. BULGULAR

Sağlıklı ve osteomyelitli kadın ve erkek bireylere ait Cu, Zn, Ca, Na, K, Fe, Mg, Fe bağlama ve total Fe değerleri Tablo 2’de gösterilmektedir. Kontrol ve osteomyelit grubu kadın ve erkek bireyler arasında elde edilen parametreler açısından anlamlı fark bulunamadı ($P > 0.05$).

Tablo 2. Sağlıklı (kontrol) ve osteomyelitli kadın ve erkek bireylere ait Cu, Zn, Ca, Na, K, Fe, Mg, Fe bağlama ve total Fe değerleri.

| ÖZELLİKLER | KONTROL (Sağlıklı) | | OSTEOMYELIT | |
|--------------------|---------------------------|----------------------|-----------------------|-----------------------|
| | Erkek (n = 12) | Kadın (n = 8) | Erkek (n = 24) | Kadın (n = 16) |
| Cu (mg/l) | 0.80 ± 0.06 | 0.92 ± 0.04 | 0.97 ± 0.06 | 0.96 ± 0.05 |
| Zn (mg/l) | 0.64 ± 0.04 | 0.56 ± 0.06 | 0.66 ± 0.05 | 0.71 ± 0.07 |
| Ca (mg/dl) | 8.49 ± 0.34 | 8.59 ± 0.32 | 9.15 ± 0.49 | 8.73 ± 0.24 |
| Na (mmol/l) | 140.25 ± 2.11 | 142.88 ± 3.96 | 140.17 ± 1.06 | 137.56 ± 1.11 |
| K (mmol/l) | 4.41 ± 0.23 | 3.61 ± 0.14 | 4.43 ± 0.14 | 5.68 ± 1.37 |
| Fe (µg/dl) | 36.02 ± 6.46 | 27.10 ± 4.03 | 43.54 ± 5.86 | 54.03 ± 10.07 |
| Mg (mg/dl) | 1.94 ± 0.14 | 2.01 ± 0.07 | 1.83 ± 0.17 | 1.80 ± 0.21 |
| Fe Bağlama (µg/dl) | 218.42 ± 23.93 | 289.88 ± 38.00 | 245.21 ± 15.02 | 261.63 ± 20.84 |
| Total Fe (µg/dl) | 254.62 ± 23.81 | 317.18 ± 39.86 | 289.39 ± 16.11 | 315.68 ± 22.27 |

Değerler ortalama ± standart hata olarak sunulmaktadır

$P > 0.05$

Sağlıklı ve osteomyelitli bireylere ait (kadın ve erkek ayırımı yapılmadan) Cu, Zn, Ca, Na, K, Fe, Mg, Fe bağlama ve total Fe değerleri Tablo 3’de gösterilmektedir. Elde edilen parametreler açısından gruplar arasında anlamlı fark bulunamadı ($P > 0.05$).

Tablo 3. Sağlıklı ve osteomyelitli bireylere ait (kadın ve erkek ayırımı yapılmadan) Cu, Zn, Ca, Na, K, Fe, Mg, Fe bağlama ve total Fe değerleri.

| ÖZELLİKLER | KONTROL (Sağlıklı) (n = 20) | OSTEOMYELIT (n = 40) |
|--------------------|------------------------------------|-----------------------------|
| Cu (mg/l) | 0.85 ± 0.04 | 0.96 ± 0.04 |
| Zn (mg/l) | 0.61 ± 0.04 | 0.68 ± 0.04 |
| Ca (mg/dl) | 8.53 ± 0.24 | 8.98 ± 0.31 |
| Na (mmol/l) | 141.30 ± 1.99 | 139.13 ± 0.80 |
| K (mmol/l) | 4.09 ± 0.17 | 4.93 ± 0.55 |
| Fe (µg/dl) | 32.45 ± 4.23 | 47.74 ± 5.33 |
| Mg (mg/dl) | 1.97 ± 0.09 | 1.82 ± 0.13 |
| Fe Bağlama (µg/dl) | 247.00 ± 21.83 | 251.78 ± 12.18 |
| Total Fe (µg/dl) | 279.65 ± 21.92 | 299.90 ± 13.13 |

Değerler ortalama ± standart hata olarak sunulmaktadır

$P > 0.05$

Kontrol grubunda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde (Tablo 4); K ile Ca, Fe ile Ca, Fe ile K, Fe bağlama ile Ca, Mg ile Ca, total Fe ile Ca ve total Fe ile Fe bağlama değerleri arasında pozitif bir korelasyonun olduğu saptandı ($P < 0.05$).

Osteomyelit grubunda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde ise (Tablo 5); K ile Na, Fe ile Cu ve Mg ile K değerleri arasında negatif bir korelasyonun ($P < 0.05$), Fe ile K, total Fe ile Fe ve total Fe ile Fe bağlama değerleri arasında ise pozitif bir korelasyonun olduğu saptandı ($P < 0.05$).

Tablo 4. Kontrol grubunda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (n = 20).

| | Cu | Zn | Ca | Na | K | Fe | Fe Bağlama | Mg | Total Fe |
|------------|-------|-------|--------|-------|--------|-------|------------|------|----------|
| Cu | 1 | | | | | | | | |
| Zn | -.200 | 1 | | | | | | | |
| Ca | -.058 | -.032 | 1 | | | | | | |
| Na | .025 | .335 | .084 | 1 | | | | | |
| K | -.190 | .006 | .555* | .343 | 1 | | | | |
| Fe | .068 | -.320 | .458* | .257 | .742** | 1 | | | |
| Fe Bağlama | .002 | -.059 | .510* | -.020 | .061 | -.076 | 1 | | |
| Mg | .041 | .034 | .490* | .376 | .421 | .329 | .189 | 1 | |
| Total Fe | .016 | -.122 | .596** | .030 | .204 | .118 | .981** | .253 | 1 |

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

Tablo 5. Osteomyelit grubunda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (n = 40).

| | Cu | Zn | Ca | Na | K | Fe | Fe Bağlama | Mg | Total Fe |
|------------|---------|-------|-------|--------|--------|-------|------------|-------|----------|
| Cu | 1 | | | | | | | | |
| Zn | -.158 | 1 | | | | | | | |
| Ca | -.264 | -.028 | 1 | | | | | | |
| Na | -.085 | .070 | .107 | 1 | | | | | |
| K | -.231 | -.064 | .049 | -.381* | 1 | | | | |
| Fe | -.442** | .121 | .026 | -.123 | .643** | 1 | | | |
| Fe Bağlama | .139 | .200 | -.020 | .234 | -.150 | -.038 | 1 | | |
| Mg | -.036 | .117 | .093 | .159 | -.338* | -.285 | .100 | 1 | |
| Total Fe | -.051 | .236 | -.006 | .180 | .121 | .371* | .913** | -.021 | 1 |

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

Kontrol grubu erkeklerde özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde (Tablo 6); Na ile Ca, K ile Ca, K ile Na, Fe ile K ve total Fe ile Fe bağlama değerleri arasında pozitif bir korelasyonun olduğu saptandı ($P < 0.05$).

Osteomyelitli erkeklerde özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde ise (Tablo 7); sadece total Fe ile Fe bağlama değerleri arasında pozitif bir korelasyonun olduğu saptandı ($P < 0.05$).

Tablo 6. Kontrol grubu erkeklerde özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (n = 12).

| | Cu | Zn | Ca | Na | K | Fe | Fe Bağlama | Mg | Total Fe |
|------------|-------|-------|--------|--------|--------|-------|------------|------|----------|
| Cu | 1 | | | | | | | | |
| Zn | -.410 | 1 | | | | | | | |
| Ca | -.012 | .367 | 1 | | | | | | |
| Na | -.032 | .128 | .692* | 1 | | | | | |
| K | .079 | -.069 | .745** | .749** | 1 | | | | |
| Fe | .256 | -.309 | .468 | .673* | .798** | 1 | | | |
| Fe Bağlama | -.053 | .554 | .428 | .091 | .211 | -.152 | 1 | | |
| Mg | .127 | .186 | .531 | .551 | .502 | .368 | .132 | 1 | |
| Total Fe | .017 | .470 | .556 | .274 | .429 | .121 | .963** | .234 | 1 |

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

Tablo 7. Osteomyelit grubu erkeklerde özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (n = 24).

| | Cu | Zn | Ca | Na | K | Fe | Fe Bağlama | Mg | Total Fe |
|------------|-------|-------|-------|------|-------|-------|------------|------|----------|
| Cu | 1 | | | | | | | | |
| Zn | -.097 | 1 | | | | | | | |
| Ca | -.282 | -.063 | 1 | | | | | | |
| Na | -.149 | .080 | .079 | 1 | | | | | |
| K | -.112 | -.241 | -.142 | .141 | 1 | | | | |
| Fe | -.352 | .079 | -.127 | .228 | .401 | 1 | | | |
| Fe Bağlama | .147 | .294 | -.195 | .287 | -.149 | -.011 | 1 | | |
| Mg | -.207 | .155 | .182 | .079 | .025 | .003 | .022 | 1 | |
| Total Fe | .008 | .305 | -.226 | .372 | .009 | .354 | .930** | .025 | 1 |

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

Kontrol grubu kadınlarda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde (Tablo 8); Ca ile Zn, Na ile Ca, Fe ile Zn, ve Mg ile Cu değerleri arasında negatif bir korelasyonun ($P < 0.05$), Fe bağlama ile Ca, Mg ile K, total Fe ile Ca ve total Fe ile Fe bağlama değerleri arasında ise pozitif bir korelasyonun olduğu saptandı ($P < 0.05$).

Osteomyelitli kadınlarda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde ise (Tablo 9); K ile Na, Fe ile Cu, Fe ile Na, Mg ile K ve Mg ile Fe değerleri arasında negatif bir korelasyonun ($P < 0.05$), Fe ile K, Fe bağlama ile Ca, total Fe ile Ca ve total Fe ile Fe bağlama değerleri arasında ise pozitif bir korelasyonun olduğu saptandı ($P < 0.05$).

Tablo 8. Kontrol grubu kadınlarda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (n = 8).

| | Cu | Zn | Ca | Na | K | Fe | Fe Bağlama | Mg | Total Fe |
|------------|--------|--------|--------|-------|--------|------|------------|------|----------|
| Cu | 1 | | | | | | | | |
| Zn | .533 | 1 | | | | | | | |
| Ca | -.314 | -.721* | 1 | | | | | | |
| Na | -.021 | .633 | -.726* | 1 | | | | | |
| K | -.608 | -.394 | .462 | .192 | 1 | | | | |
| Fe | -.371 | -.749* | .578 | -.313 | .416 | 1 | | | |
| Fe Bağlama | -.339 | -.526 | .734* | -.218 | .675 | .406 | 1 | | |
| Mg | -.738* | -.354 | .364 | .151 | .891** | .318 | .365 | 1 | |
| Total Fe | -.361 | -.578 | .759* | -.240 | .686 | .488 | .996** | .380 | 1 |

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

Tablo 9. Osteomyelit grubu kadınlarda özellikler arasındaki Pearson korelasyon katsayıları (n = 16).

| | Cu | Zn | Ca | Na | K | Fe | Fe Bağlama | Mg | Total Fe |
|------------|---------|-------|--------|---------|--------|--------|------------|-------|----------|
| Cu | 1 | | | | | | | | |
| Zn | -.270 | 1 | | | | | | | |
| Ca | -.235 | .115 | 1 | | | | | | |
| Na | .047 | .133 | .119 | 1 | | | | | |
| K | -.429 | -.083 | .295 | -.659** | 1 | | | | |
| Fe | -.637** | .132 | .529* | -.497* | .800** | 1 | | | |
| Fe Bağlama | .139 | .081 | .615* | .253 | -.234 | -.099 | 1 | | |
| Mg | .310 | .077 | -.218 | .304 | -.549* | -.605* | .211 | 1 | |
| Total Fe | -.158 | .135 | .816** | .012 | .142 | .360 | .893** | -.075 | 1 |

*: $P < 0.05$, **: $P < 0.01$

5. TARTIŞMA VE SONUÇ

Bu çalışmada, 25–40 yaş gurubu, osteomyelit tanısı konup herhangi bir tedavi almayan kadın ve erkek hastalarda Zn, Cu, Fe, Mg, Ca, K, Fe bağlama ve total Fe gibi bazı mineral madde düzeylerinin araştırılması ve hastalıkla olası ilişkisinin tespiti amaçlandı. İskeletin normal gelişiminin sürdürülmesinde iz elementlerin rolleri, onların organik kemik matriksi sentezindeki katalitik fonksiyonlarıyla ilişkilidir (Saltman ve Strause, 1993).

İz elementlerin total olarak kemik gelişiminde önemli etkilere sahip olduğu bilinmesine rağmen, ayrı ayrı her bir elementin hangi oranda kemik gelişimini etkilediği ve önemi henüz tam olarak aydınlatılamamıştır. Mineraller ve iz elementler kemik hücrelerine direkt veya indirekt etkilerle formasyon ve rezorbsiyon sürecini etkilerler. Dolayısıyla bu tez çalışmasında kontrol ve osteomyelit grubu kadın ve erkek bireyler arasında elde edilen parametreler açısından anlamlı fark bulunmasa da, çalışma bu alanda yapılan ilk çalışma olması nedeniyle daha sonra konuyla ilgili yapılacak olan çalışmalara yol gösterecektir.

Kemik kitlesi ile Ca iyonu arasında doğru bir orantı vardır. Yüksek oranda Ca alımı, iskeletin her yerindeki kemik kitlesinde bir artış oluşturur (Teegarden ve ark., 1998). Ca'dan zengin besinler tüketmek; büyüme ve gelişme dönemlerinde kemik kitlesindeki artış, daha sonraki dönemlerde ise kemik kitlesinin korunması için oldukça önemlidir. Birçok çalışma Ca'nın iskelet mineralizasyonunda rol oynadığını göstermektedir. Düşük Ca alımının gerek çocukluk döneminde, gerekse hayatın ilerleyen dönemlerinde kemiklerde kırık riskini artırdığı bildirilmektedir (Özen ve ark., 2007). Çalışmada serum Ca konsantrasyonunun osteomyelit grubunda kontrollere göre değişmemesi, kemik kitlesinde osteomyelite bağlı olarak anlamlı bir değişikliğin olmadığını göstermektedir. Bu da osteomyelitli hastalarda Ca metabolizmasının önemli oranda etkilenmediğini göstermektedir.

Fe; kollojen sentezinde rol alan enzimlerin kofaktörlerini etkileyerek kemik formasyonunda önemli rol üstlenmektedir (Prockop, 1971). Yapılan bir çalışmada Fe eksikliğinin kemik kırılma riskini arttırdığı ortaya konulmuştur (Medeiros ve ark.,

1997). Fe, kemik mineralizasyonunda gerekli ve fizyolojik şartlarda Ca, fosfor (P) ve Mg metabolizmasıyla etkileşen bir mineraldir. Fe eksikliğinde bu metallerin metabolizmasının değiştiği ileri sürülmüştür (Pallares ve ark., 1996a; Fairbanks ve Beutler, 2001). Deneysel bir çalışmada Fe eksikliğinin Ca'nın bağırsaklardan emilimini azattığı ortaya konmuştur (Gomez-Ayala ve ark., 1998). Diğer bir çalışmada ise Fe eksikliğinin Ca ve Mg'nin sindirilme oranında azalma oluşturduğu ortaya konulmuştur (Pallares ve ark., 1996b). Tüm bu sonuçlar; Fe, Ca ve Mg arasında bir ilişkinin olduğunu ortaya koymuştur.

Kontrol grubunda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde; Pallares ve ark.'nın (1996b) sonuçlarına benzer bir şekilde serum Ca konsantrasyonunun artmasının, serum K, Fe, Fe bağlama, Mg ve total Fe değerlerini doğru orantılı olarak artırdığı görülmektedir. Bu durumda sağlıklı bireylere dışarıdan Ca verilmesinin kemik kitlesi üzerine olumlu etkisi yanında, herhangi bir ekstra tedaviye gerek kalmadan serum K, Fe, Fe bağlama, Mg ve total Fe değerlerinin de artacağı ve dolayısıyla kemiğin kırılma riskinin azalacağı anlaşılmaktadır.

Osteomyelit grubunda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde ise; Ca ile adı geçen değerler arasında bir korelasyonun olmadığı, dolayısıyla dışarıdan Ca verilmesinin serum K, Fe, Fe bağlama, Mg ve total Fe değerlerini artırmayacağı görülmektedir. Bu sonuca göre; sağlıklı bireylerde Fe, Ca ve Mg arasında görülen ilişkinin osteomyelitli hastalarda görülmediği anlaşılmaktadır. Bu nedenle kemik erimesi bulunan böyle hastalara Ca'nın yanında, Fe ve Mg gibi minerallerin dışarıdan verilmesinin kemik kırılma riskini azaltacağı görülmektedir.

Cu oranı önemli bazı enzimlerin aktivitesini ve dolayısıyla kollojen gelişimini etkileyerek kemik yapımını artırır. Cu eksikliği olan kişiler kırılmalara karşı daha hassastır. Yapılan çalışmalarda Cu eksikliğinin rat ve civcivlerde kemik sertliğini olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmuştur (Rucker ve ark., 1975; Jonas ve ark., 1993). Yapılan çalışmalarda serum Cu seviyesinin arthritis ve periodontal hastalık gibi yangısal hastalıklarda arttığı ileri sürülmüştür (Katz ve ark., 1984). İn vitro çalışmalarda Cu'nun kemik rezorpsiyonu için etkili bir inhibitör olduğu ortaya konmuştur. Cu'nun bu

etkisinin mekanizması tam olarak ortaya konulmasa bile, prostaglandin biyosentezini artırarak etkisini gösterdiği düşünülmektedir (Katz ve ark., 1984).

Bu çalışmada osteomyelitli hastaların serum Cu değeri kontrollerin Cu değerinden farklı bulunmadı. Ancak osteomyelit grubunda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde; Cu ile Fe arasında negatif bir korelasyonun olduğu tespit edildi. Böyle bir korelasyon kontrol grubunda tespit edilemedi. Bu durum osteomyelitli hastalarda Fe değerinin artmasına bağlı olarak Cu değerinin azalacağını gösterdi. Gerek Fe ve gerekse Cu; kemik formasyonunda önemli görevler üstlendiğinden ve eksiklikleri hastaları kemik kırılmalarına karşı daha hassas yapacağından dolayı, tedavide bu negatif korelasyonun göz önünde bulundurulması kemik kırılma riskini azaltacaktır.

K'nın kemik mineralizasyonu üzerine olan etkisi araştırmacıların ilgisini fazla çekmemiştir. Hayvanlar üzerinde yapılan çalışmalarda K eksikliğinin rat ve civcivlerde kemik kalsifikasyonunu olumsuz yönde etkilediği ortaya konulmuştur. Kalsifikasyonda meydana gelen azalmanın Ca metabolizması yerine fosfor metabolizmasının etkilenmesi sonucu oluştuğu ileri sürülmüştür (Rinehart ve ark., 1968).

Mg eksikliğinin insanlarda kemik erimesine sebep olup olmadığı hala tartışmalıdır ve osteoporotik kemikte Mg içeriği konusunda çelişkili raporlar bildirilmiştir. Mg eksikliği azalmış kemik formasyonu, osteoklastik rezorpsiyon ve osteoid mineralizasyon oranları ile ilişkilidir (Gür ve ark., 1999). Mg, vücuttaki Ca ve K durumunu belirler. Mg eksikliğinde; Mg bağımlı bir enzim olan $\text{Na}^{+2}\text{-K}^{+}\text{-ATPaz}$ aktivitesi azalır ve hücrenin K tutma kapasitesi düşer. Eğer Mg yetersiz ise K ve Ca idrarla kaybedilir ve Ca yumuşak dokularda (böbrekler, arterler, eklemler, beyin) birikir (Solak ve Ergene, 2003).

Kontrol grubunda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde; K ile Fe arasında pozitif bir korelasyonun olduğu tespit edildi. Yani sağlıklı bireylerde K konsantrasyonu arttıkça Fe konsantrasyonunun da artacağı görüldü. Osteomyelit grubunda özellikler arasındaki korelasyon katsayıları incelendiğinde; K ile Fe arasında pozitif bir korelasyonun olduğu tespit edildi. Osteomyelit grubunda özellikler arasındaki

korelasyon katsayıları incelendiğinde ise; K ile Fe arasında pozitif bir korelasyonun yanında, K ile Mg arasında negatif bir korelasyonun olduğu tespit edildi. Bu sonuca göre osteomyelitli hastalarda Mg ve K arasında var olduğu ileri sürülen (Solak ve Ergene, 2003) pozitif korelasyonun bozulduğu, tam tersine bu iki mineral arasında negatif bir korelasyonun olduğu görülmektedir. Dolayısıyla osteomyelitli hastalarda kemik formasyonuna neden olan K'nın artması, kemik formasyonunda etkili olan diğer bir madde olan Mg'nin azalmasına neden olacaktır.

Osteomyelitli hastaların serum mineral madde değerlerinin sağlıklı bireylerinkine göre anlamlı bir değişme göstermediği, ancak osteomyelitli hastalarda bazı mineral madde değerleri arasında sağlıklı bireylerde olmayan bir takım negatif korelasyonların oluşabileceği görüldü. Osteomyelitli hastalara uygulanacak tedavide, mineral madde değerleri arasında oluşan bu negatif korelasyonun göz önünde bulundurulmasının tedavinin etkinliği açısından önemli olabileceği sonucuna varıldı.

ÖZET

Üzel Akyıldız E, Osteomyelitli hastalarda bazı mineral madde düzeylerinin karşılaştırılmalı olarak araştırılması, Y.Y.Ü. Sağlık Bilimleri Enstitüsü Fizyoloji Anabilim Dalı Yüksek Lisans Tezi, Van, 2009. Bu çalışmada, 25–40 yaş gurubu, osteomyelit tanısı konup herhangi bir tedavi almayan kadın ve erkek hastalarda çinko (Zn), bakır (Cu), demir (Fe), magnezyum (Mg), kalsiyum (Ca), potasyum (K), Fe bağlama ve total Fe gibi bazı mineral madde düzeylerinin araştırılması ve hastalıkla olası ilişkisinin tespiti amaçlandı. Çalışmaya 20 sağlıklı (kontrol grubu) birey (12 erkek, 8 kadın) ile osteomyelit tanısı konmuş fakat tedaviye alınmamış 40 gönüllü hasta (osteomyelit grubu; 24 erkek, 16 kadın) katıldı. Kontrol ve osteomyelit gruplarında; yaş, boy, kilo ve beden kitle indeksleri birbirine yakın olan bireyler çalışma kapsamına alındı. Çalışmaya katılan kişilerden en az 12 saatlik bir açlık döneminin ardından kan alındı, serumları çıkarıldı ve analiz edileceği güne kadar -80 °C’de saklandı. Serum Na, K, Ca, Mg, Cl, Fe, total Fe ve Fe bağlama değerleri ticari kitler kullanılarak otoanalizörde, serum Cu ve Zn değerleri asetilen gazı ile flame yöntemi ile Atomik Absorbsiyon Spektrofotometresinde tespit edildi. Osteomyelitli hastaların serum mineral madde değerlerinin sağlıklı bireylerinkine göre anlamlı bir değişme göstermediği, ancak osteomyelitli hastalarda bazı mineral madde değerleri arasında bir takım negatif korelasyonların oluşabileceği görüldü. Osteomyelitli hastalara uygulanacak tedavide, mineral madde değerleri arasında oluşan bu negatif korelasyonun göz önünde bulundurulmasının tedavinin etkinliği açısından önemli olabileceği sonucuna varıldı.

Anahtar sözcükler: Osteomyelit, Na, K, Ca, Mg, Cl, Fe, total Fe, Fe bağlama, korelasyon.

SUMMARY

Üzel Akyıldız E, Comparative investigation of some mineral levels on patients with osteomyelitis, University of Yuzuncu Yil, Health Sciences Institute, MSc Thesis in the Department of Physiology, Van, 2009. This study was designed to investigate the levels of zinc (Zn), copper (Cu), iron (Fe), magnesium (Mg), calcium (Ca), potassium (K), Fe binding and total Fe of patients with osteomyelitis who were aging 25-40 years old and diagnosed but not get any treatment, and their relationship with the disease. Twenty healthy (control) individuals (12 male, 8 female) and 40 voluntary patients with osteomyelitis (24 male, 16 female) were chosen as subjects. Control and osteomyelitis groups were matched for age, sex and body mass index status. After an 12 hours of fasting period, blood samples were taken and the serums were obtained for the determination of mineral levels. All samples were stored frozen at -80°C until the day of the analysis. Serum levels of Na, K, Ca, Mg, Cl, Fe, total Fe and Fe binding were determined on autoanalyser by using commercial kits, serum Cu and Zn levels were determined on a Atomic Absorption Spectrophotometer by flame method with acetylene gas. There was not any statistical difference ($P>0.05$) between the serum minerals levels of healthy subjects and patient with osteomyelitis. However, there was some interesting negative ($P<0.05$) correlations, which were not observed in control subjects, among some of the serum minerals of patients with osteomyelitis. Therefore, it might be important for the efficiency of the treatment to take into consideration of these negative correlations during the treatment of the osteomyelitis.

Keywords: Osteomyelitis, Na, K, Ca, Mg, Cl, Fe, total Fe, Fe binding, correlation.

KAYNAKLAR

- Atik OS (1983). Zinc and senil osteoporosis. J Am Geriatr Soc, 790–791.
- Bloom W (1975). A textbook of histology. Aut. Analit.: Fawcett, Don W. Título: P.imprenta : Philadelphia, PA. W. B. Saunders.
- Bowen TR, Widmaier JC (2005). Host classification predicts infection after open fracture. Clin Orthop, 433, 205–211.
- Brause DB, Livingstone C (2005). Infections with prosthesis in bones and joints. In: Principles and Practice of Infectious Diseases, Philadelphia, s, 1332–1337.
- Castillo RC, Bosse MJ, MacKenzie EJ, Patterson BM (2005). Impact of smoking on fracture healing and risk of complications in limb-threatening open tibia fractures. J Orthop Trauma, 19, 151–157.
- Evans RP, Nelson CL, Lange TA (1990). Pathophysiology of osteomyelitis. In: Surgery of the musculoskeletal system. Mc Collister Ewerts. Churchill Livingstone, 1, 19–35.
- Evans RP, Nelson CL, Lange TA (1990). Pathophysiology of Osteomyelitis. In: Surgery of the musculoskeletal system, Mc Collister Ewerts (ed), Churchill Livingstone, 10,19-35.
- Fairbanks VF, Beutler E (2001). Iron Deficiency. Ed: Beatuer E, Lichman MA, Collier BS, Kipps TJ, Seligsohn V. Hematology. NewYork: Mc Graw Hill Companies, s. 447–467.
- Gomez-Ayala AE, Lisbona F, Lopez-Aliaga I, et al. (1998). The absorption of iron, calcium, phosphorus, magnesium, copper and zinc in the yeyuno-ileon of control and iron-deficient rats. Lab Anim 32, 72–79.
- Gür A, Çevik R, Saraç AJ, Düz MZ, Altun R (1999). Postmenopozal osteoporozda serum magnezyum, çinko düzeyleri ve kalsitonin kullanımı sonrası bu eser elementlerdeki değişimler. Türk Fiz Tıp ve Reha Der 45(4).
- Ilich JZ, Kerstetter JE (2000). Nutrition in bone health revisited: A story beyond calcium. J Am Coll Nutr, 19, 715–737.
- Ishihara Y, Nishihara T, Maki E, Noguchi T, Koga T (1991). Role of interleukin-1 and prostaglandin in vitro bone resorption induced by Actinobacillus actinomycetemcomitans lipopolysaccharide. J Periodontal Res, 26, 155–160.
- Jonas J, Burns J, Abel EW, Cresswell MJ, Strain JJ, Paterson CR (1993). Impaired mechanical strength of bone in experimental copper deficiency. Ann Nutr Metab, 37, 245–252.
- Kabak S, Tuncel M, Halici M, Tutus A, Baktir A, Yildirim C (1999). Role of trauma on acute haematogenic osteomyelitis aetiology. Eur J Emerg Med 6, 219–222.

- Kahn DS, Pritzker KP (1973). The pathophysiology of bone infection. *Clin Orthop Relat Res*, 96, 12–19.
- Kandemir O, Oztuna V, Milcan A, Bayramoglu A, Celik HH, Bayarslan C, Kaya A (2005). Clarithromycin destroys biofilms and enhances bactericidal agents in the treatment of *Pseudomonas aeruginosa* osteomyelitis. *Clin Orthop*, 430, 171–175.
- Katz JM, Skinner SJ, Wilson T, Gray DH (1984). Inhibition of prostaglandin action and bone resorption by copper. *Ann Rheum Dis* 43(6), 841–846.
- Kurt, E. Johnson (1991). *Histology and cell biology*. 2nd ed. Harwall Pub. Pennsylvania.
- Lahiji A, Esterhai JL (2001). Principles of treatment of infection and antimicrobial therapy. *Chapman's Orthopaedic Surgery*, Philadelphia, s, 3505–3532.
- Lambe DW Jr, Ferguson KP, Mayberry-Carson KJ, Tober-Meyer B, Costerton JW (1991). Foreign-body-associated experimental osteomyelitis induced with *Bacteroides fragilis* and *Staphylococcus epidermidis* in rabbits. *Clin Orthop*, 266, 285–294.
- Lazarini L, Mader JT, Calhoun JH (2004). Osteomyelitis in long bones. *J Bone Joint*, 86, 2305–2308.
- Lew DP, Waldvogel FA (1997). Osteomyelitis. *N Engl J Med*, 336, 999–1007
- Macias J (1995). Expression and functional role of nitric oxide synthase in osteoblast-like cells. *J Bone Miner Res*, 10, 439–446.
- Mader JT (1985). Animal models of osteomyelitis. *Am J Med*, 78, 213–217
- Mandell GL, Bennett JE, Dolin R (eds) Churchill Livingstone (2005). Brause DB: Infections with Prosthesis in Bones and Joints. In: *Prin Prac Infec Dis* 20, 1332-7.
- Matkovic V, Ilich JZ, Andon MB, Hsieh LC, Tzagournis MA, Lagger BJ, Goel PK (1995). Urinary calcium, sodium, and bone mass of young females. *Am J Clin Nutr*, 62, 417–425.
- Mc Kisson W, Wright J, Miles AA (1941). The reduction of hospital infections of wounds. A controlled experiment. *Br Med J*, 10, 2-375.
- Medeiros D, Ilich J, Ireton J, Matkovic V, Shiry L, Wildman R (1997). Femurs from rats fed diets deficient in copper or iron have decreased mechanical strength and altered mineral composition. *J Trace Elem Exp Med*, 10, 197–203.
- Millar SJ, Goldstein EG, Levine MJ, Hausmann E (1986). Modulation of bone metabolism by two chemically distinct lipopolysaccharide fractions from *Bacteroides gingivalis*. *Infect Immun*, 51, 302–306.
- Nair SP, Meghji S, Wilson M, Reddi K, White P, Henderson B (1996). Bacterially induced bone destruction: mechanisms and misconceptions *Infect Immun*, 64, 2371–2380.
- Norden CW (1988). Lessons learned from animal models of osteomyelitis. *Rev Infect Dis*, 10, 103–110.

Özen AO, Mustafa B, Şen N, Sariçoban HE, Büyükgebiz B (2007). Prepubertal ve pubertal dönemdeki çocukların ultrasonometrik kemik yoğunluğunun ölçülmesi ve bunu belirleyen faktörlerin değerlendirilmesi Çocuk Sağ Hast Derg 50(4): 231–235.

Pallares I, Lopez-Aliaga I, Lisbona F, Moratalla A, Gomez-Ayala AE, Barrionuevo M, Hartiti S, Alferez MJ, Campos MS (1996a). Effects of iron replenishment on iron, calcium, phosphorus and magnesium metabolism in iron-deficient rats. *Int J Vitam Nutr Res* 66, 158–165.

Pallares I, Campos MS, Lopez-Aliaga I, Barrionuevo M, Gomez-Ayala AE, Alferez MJ, Hartiti S, Lisbona F (1996b). Supplementation of a cereal-milk formula with haem iron palliates the adverse effects of iron deficiency on calcium and magnesium metabolism in rats. *Ann Nutr Metab* 40: 81–90.

Prockop DJ (1971). Role of iron in the synthesis of collagen in connective tissue. *Fed Proc*, 30, 984–990.

Reginster JY, Strause L, Deroisy R, Lecart MP, Saltman P, Franchimont P (1989). Preliminary report of decreased serum magnesium in postmenopausal osteoporosis. *Magnesium* 8, 106–109.

Rinehart KE, Rogler JC, Featherston WR (1968). Effects of a potassium deficiency on calcification of bone in chicks. *J Nutr* 96, 231–235.

Rucker RB, Riggins RS, Laughlin R, Chan MM, Chen M, Tom K (1975). Effects of nutritional copper deficiency on the biomechanical properties of bone and arterial elastin metabolism in the chick. *J Nutr*, 105, 1062–1070.

Saltman PD, Strause L (1993). The role of trace minerals in osteoporosis, *J Am Coll Nutr*, 12, 384–89.

Schwank S, Rajacic Z, Zimmerli W, Blaser J (1998). Impact of bacterial biofilm formation on in vitro and in vivo activities of antibiotics. *Antimicrob Agents Chemother*, 42, 895–898.

Solak IZ, Ergene N (2003). Magnezyumun klinik önemi. *Genel Tıp Derg* 12, 69–75.

Strause L, Saltman PD, Glowacki J (1987). The effect of deficiencies of manganese and copper on resorption of bone particles in rats. *Calcif Tissue Int* 41, 145–150.

Teegarden D, Lyle RM, McCabe GP, McCabe LD, Proulx WR, Michon K, Knight AP, Johnston CC, Waever CM (1998). Dietary calcium, protein and phosphorus are related to bone mineral density and content in young women. *Am J Clin Nutr*, 68, 749–754.

Warner CW (1998). Osteomyelitis. In: *Campbell's Operative Orthopaedics*, Canale ST, Mosby Year Book. St. Louis, 19, 578–600.

www.bydigi.net/genel-saglik/106314-yasam-icin-gerekli-olan-elementler.html (2007).

www.kpss.info.com, 2004

www.nobelyayindağitim, 2004

www.saglikrehberi.com, 2004

www.steteskop.net\tibbi makale, 2008

Yoon KS, Fitzgerald RH, Sud Jr S, Song Z, Wooley PH (1999). Experimental acute hematogenous osteomyelitis in mice. Influence of staphylococcus aureus infection on Tcell immunity. *J Orthop Res*, 17, 382–391.

ÖZGEÇMİŞ

1974 yılında Mardin’de doğdu. İlköğretimi Gercüş Ziyagökalp İlköğretim okulunda ve lise eğitimini Gercüş Lisesinde tamamladı. 1992 yılında Dicle Üniversitesi Sağlık Hizmetleri Meslek Yüksekokulu Hemşirelik bölümünü kazandı ve 1994 yılında bu bölümden mezun oldu. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Araştırma Hastanesinde 1994 yılında hemşire olarak göreve başladı. Ondört yıl burada görev yaptıktan sonra, Mustafa Kemal Üniversitesinde hemşire olarak göreve başladı. Halen bu görevini sürdürmektedir. Yüzüncü Yıl Üniversitesi Van Sağlık Yüksekokulu Ebelik Bölümünü 2000 yılında kazandı ve bu bölümden 2004 yılında mezun oldu. 2006–2007 Eğitim-Öğretim döneminde Yüzüncü Yıl Üniversitesi Temel Tıp Bilimleri Fizyoloji Ana Bilim Dalı’nda Yüksek Lisans Eğitimine başladı. Evli ve bebek bekliyor.