



Postmenopozal Dönemde Kemik Mineral Dansitesi ile Trombosit Endeksleri Arasındaki İlişki

Relationship Between Bone Mineral Density and Platelet Indices in Postmenopausal Period

© Betül Kalkan Yılmaz, © Okay Alptekin

Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Erzincan,

Öz

Amaç: Postmenopozal dönemde yaşam kalitesi üzerinde oldukça etkili olan osteoporozu değerlendirmek için kadınlarda kemik mineral yoğunluğu değerleri ile platelet indeksleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amaçlanmıştır.

Gereç ve Yöntem: Çalışma retrospektif dizayn edilmiş olup Ocak 2021 ve Ocak 2023 tarihleri arasında kadın hastalıkları ve doğum polikliniğine başvuran, takiplerinde kemik mineral dansitesi ölçümleri yapılmış, dahil edilme ve dışlanma kriterlerini karşılayan postmenopozal 316 hastanın verileri alınarak yapıldı. Veriler kemik mineral yoğunluk değerlerine göre normal, osteopeni ve osteoporoz olarak 3 grupta değerlendirildi. Hastaların aynı gün bakılmış hemogram sonuçlarında platelet indeksleri ile yaş, vücut kitle indeksi (VKİ) ve kemik mineral yoğunlukları karşılaştırıldı.

Bulgular: Gruplara ayrılarak incelendiğinde yaş verilerinin normal dağılıma uyduğu, osteoporoz grubunun yaş ortalaması 61,4; osteopeni grubunun 58,4 normal grubun 56,2 olarak bulundu. Kilonun normal dağılıma uyduğu ve osteoporoz grubunun ortalama kilo değeri 72,9 kg, osteopeni grubunun 74,09 ve normal grubun 79,4 olduğu görüldü. Gruplar karşılaştırıldığında yaş, platelet sayısı, platelet dağılım genişliği, ortalama platelet hacmi (MPV), platelet büyük hücre oranı ve trombositkriti değerleri arasında anlamlı bir fark görülmemekle birlikte VKİ açısından bakıldığında osteoporoz ve normal grup arasında anlamlı fark bulundu ($p=0,027$).

Sonuç: Literatürde platelet sayısı ve MPV ile osteoporoz arasında ilişki olduğunu gösteren birçok çalışma olmasına rağmen bizim çalışmamızda platelet indeksleri ile bir ilişki bulunmadığı ve VKİ arttıkça osteoporoz riskinin azaldığı gösterilmiştir.

Anahtar kelimeler: Osteoporoz, platelet indeksleri, kemik mineral yoğunluğu

Abstract

Objective: This study aimed to assess the association between women's platelet indices and bone mineral density to evaluate osteoporosis, which has a significant impact on quality of life throughout the postmenopausal age.

Materials and Methods: The study was retrospectively designed, and data from 316 postmenopausal patients who applied to the obstetrics and gynecology outpatient clinic between January 2021 and January 2023, underwent bone mineral density measurements during follow-up, and met the inclusion and exclusion criteria were obtained. The data were evaluated in 3 groups as normal, osteopenia, and osteoporosis according to bone mineral density. Platelet indices, age, body mass index (BMI), and bone mineral density were compared with platelet indices in the hemogram results of the patients on the same day.

Results: The mean ages of the osteoporosis, osteopenia, and normal groups were 61.4, 58.4, and 56.2 years, respectively. The mean weight was 72.9 kg in the osteoporosis group, 74.09 kg in the osteopenia group, and 79.4 kg in the normal group. When the groups were compared, no significant difference was observed between age, platelet count, platelet distribution width, mean platelet volume (MPV), platelet-large cell ratio, and thrombocytocrit but a significant difference was found between the osteoporosis and normal groups in terms of BMI ($p=0.027$).

Conclusion: Although numerous studies in the literature have demonstrated a connection between osteoporosis and MPV and platelet count, our investigation revealed no such association and showed that the risk of osteoporosis decreased as BMI increased.

Keywords: Osteoporosis, platelet indices, bone mineral density

Yazışma Adresi/Address for Correspondence: Betül Kalkan Yılmaz, Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Tıp Fakültesi Mengücek Gazi Eğitim ve Araştırma Hastanesi, Kadın Hastalıkları ve Doğum Anabilim Dalı, Erzincan, Türkiye

Tel.: +90 535 941 68 97 **E-posta:** drbetulkalkan@gmail.com **ORCID ID:** orcid.org/0000-0003-4742-5308

Geliş Tarihi/Received: 17.11.2023 **Kabul Tarihi/Accepted:** 25.12.2023



Giriş

Osteoporoz, kemik kırılabilirlik eğilimini artıran, kemik kütlesi gücü ve mimarisinde sistemik bir bozulma ile ortaya çıkan tıbbi ve sosyoekonomik bir durumdur. Yaş, cinsiyet, hayat tarzı, gündelik hareketlilik durumu, diyet, sigara, alkol tüketimi, vücut kitle indeksi, diyabet hastalığı, steroid kullanımı gibi etmenler osteoporoz gelişimini etkilemekle beraber yapılan çalışmalarda bu hastalığın gelişimine neden olduğuna da değinilmiştir (1). Dünya Sağlık Örgütü'nün (DSÖ) yaptığı bir çalışmaya göre kadınlar için osteoporoz, kemik mineral yoğunluğu (KMY) veya kemik mineral içeriği değerinin genç yetişkin referans aralık ortalamasının 2,5 standart sapma veya daha fazla altında olması durumunda teşhis edilebilir (2). Kemik gücünün azalması, KMY dışında kemik oluşumu ve erimesi (turnover), kemik geometrisi (kemiğin boyutu ve şekli) ve mikro mimari oranları gibi birçok faktörle ilişkilidir (3).

DSÖ'ye göre menopozdaki kemik dansitesi azalışı, osteoporoz ve kırık oranlarının artmasında önemli bir etkidir (4). Osteoporoz ve menopoz arasındaki ilişki iyi bilinmektedir. Menstrüasyonun doğal şekilde kesilmesi olarak tanımlanan menopoz, osteoporoz gelişimi için önemli bir risk faktörüdür. Menopoz sürecinde, kemik sağlığının korunmasında çok önemli bir rol oynayan östrojen seviyelerinde bir düşüş yaşanır (5). Menopoz döneminde östrojenin kesilmesi kemik erimesinde artışa ve kemik oluşumunda azalmaya yol açarak kemik yeniden şekillenmesinde olumsuz bir dengeye ve kemik kütlesi kaybının hızlanmasına neden olur (5,6). Kemik rezorpsiyonu ve oluşumu arasındaki bu dengesizlik osteoporoz gelişimine katkıda bulunur (6).

Osteoporoz çeşitli yöntem ve kriterlerle teşhis edilir. Genellikle kullanılan yöntemlerden biri dual-enerji X-ışını absorpsiyometrisi gibi teknikler kullanılarak KMY'nin ölçülmesidir. Amerika Birleşik Devletleri'nde menopoz sonrası kadınlarda ve yaşlı erkeklerde osteoporoz teşhisi için standart kriter, KMY testi ile lomber omurga, femur boynu veya total kalçada T-skorunun $\leq 2,5$ olmasıdır. Bu kriter National Bone Health Alliance Working Group (Ulusal Kemik Sağlığı Birliği Çalışma Grubu) tarafından tavsiye edilmektedir (7).

Hormonal değişikliklere ek olarak, enflamasyon da menopoz sırasında osteoporoz patogenezinde rol oynayabilir (5,6). Enflamasyon, kemik rezorpsiyonu ve oluşumu arasındaki dengeyi bozarak kemik kaybının artmasına neden olabilir (5). Enflamatuvar süreç, sitokinler ve östrojen eksikliği de dahil olmak üzere çeşitli faktörlerden etkilenebilir (5,6). Tümör nekroz faktör-alfa (TNF- α), interlökin 1 (IL-1), IL-6 gibi bazı sitokinlerin de osteoporoz patogenezindeki rolü bilinmektedir (8). Yapılan bazı çalışmalarda platelet (PLT) indeksi ile KMY arasında korelasyon gösterilmiştir (9-13). PLT aktivasyon kaskadında görev aldığı tespit edilmiş IL-6'nın kemik rezorpsiyon regülatörü olduğu bilinmekle beraber bu durumlar beraber göz önünde bulundurulduğunda PLT endeksleri [ortalama platelet hacmi (MPV), platelet dağılım genişliği (PDW), PLT] ile KMY arasında bir ilişki mevcudiyeti hakkında araştırma gereksinimi doğmaktadır. Çalışmamızda, postmenopozal kadınlarda trombosit endeksleri ile KMY ölçümleri arasındaki ilişki varlığını araştırmayı amaçladık.

Gereç ve Yöntem

Çalışma retrospektif dizayn edilerek Ocak 2021 ve Ocak 2023 tarihleri arasında kadın hastalıkları ve doğum kliniğine başvuran, postmenopozal takiplerinde kemik mineral dansitesi ölçümleri yapılmış, 50-85 yaş aralığında, osteoporoz nedeni ile herhangi bir ilaç kullanmayan, osteoporozu neden olabilecek herhangi bir sistemik hastalığı olmayan hastalar dahil edildi. Çalışma için Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulu'ndan 2023-18/5 sayılı onay alınmıştır (tarih: 19.10.2023). Tüm hastaların lomber 1-4, femur boyun, femur total kemik mineral yoğunluk değerleri ile T-skorları, PLT, PDW, MPV değerleri kaydedildi. Tüm verilerine ulaşılabilen, dahil edilme ve dışlanma kriterlerini karşılayan 306 hasta çalışmaya alındı. KMY değerlerine göre T-skoru -1'den büyük olanlar normal, T-skoru -1 ile -2,5 arasında olanlar osteopeni ve T-skoru -2,5'ten küçük olanlar osteoporoz grubu olarak 3 grupta değerlendirildi. Hastaların aynı gün bakılmış olan hemogram sonuçlarında PLT endeksleri ile yaşları, VKİ'leri ve KMY'leri karşılaştırıldı.

İstatistiksel Analiz

İstatistiksel analiz ve oranlar için SPSS 21.0 programı kullanılarak, sürekli değişkenlerin normal dağılıma uygunluğu için Kolmogorov-Smirnov testi kullanıldı. Normal dağılıma uygun değişkenlerin korelasyon varlığını belirlemek için Pearson korelasyon testleri, normal dağılım göstermeyen değişkenler için Spearman korelasyon testi kullanıldı. Kategorik değişkenler sayı (%), olarak ve aralarındaki farkların değerlendirilmesi ki-kare testi ile yapıldı. İstatistiksel olarak $p < 0,05$ değeri anlamlı kabul edildi.

Bulgular

Çalışma gruplarındaki hastalar toplamda değerlendirildiğinde yaşları 50 ile 85 arasında değişmekte ve ortalaması $58,7 \pm 7,18$ idi. Boyları 141 ile 175 cm arasında ortalaması $156,5 \pm 5,7$ cm ve VKİ'leri ortalaması $30,5 \text{ kg/cm}^2$ idi. PLT değerleri $131.000/\mu\text{L}$ ile $445.000/\mu\text{L}$ arasında değişmekle birlikte ortalama $263.000 \pm 56.000/\mu\text{L}$ idi. MPV, trombositkriti (PCT), PDW ve P-LCR değerleri ortalamaları sırası ile 10,05 fL; %0,26; 11,45 fL ve 25,7 olarak bulundu.

Yaş, boy, VKİ, osteoporoz düzeyi, PLT sayısı (PS), MPV, PCT, PDW ve platelet büyük hücre oranı (P-LRC) değerleri arasındaki ilişkiyi değerlendirmek amacı ile Spearman korelasyon testi kullanıldığında; yaş ve boy arasında negatif yönde güçlü ($r = -0,197$) ve anlamlı ($p < 0,05$) ilişki ve osteoporoz seviyesi arasında yine güçlü ($r = 0,212$) ve anlamlı ($p < 0,05$) ilişki bulunmuştur. Yani yaş arttıkça boyun azaldığı ve osteoporoz düzeyinin arttığı tespit edilmiştir. Boy ile osteoporoz arasında zayıf ($r = -0,120$) ve anlamlı ($p < 0,05$) ilişki olduğu boy arttıkça osteoporozun azaldığı bulunmuştur. VKİ ile osteoporoz arasındaki ilişki incelendiğinde zayıf ($r = -0,115$) ve anlamlı ilişki olduğu VKİ arttıkça osteoporozun azaldığı bir kez daha gösterilmiştir. PCT ile osteoporoz şiddeti arasında zayıf ve negatif yönde ($r = -0,123$) ilişki bulunmuştur (Tablo 1).

T-skoru -1'den büyük olanlar normal, T-skoru -1 ile -2,5 arasında olanlar osteopeni ve T-skoru -2,5'ten küçük olanlar osteoporoz

grubu olarak 3 grupta incelendiğinde; L1-4 T-skoruna göre 53 kişi osteoporoz, 224 kişi osteopeni ve 29 kişinin ise normal grupta yer aldığı görüldü. Aynı şekilde femur boynu T-skorlarına göre 19 kişi osteoporoz, 268 kişi osteopeni ve 19 kişi normal grupta yer alırken; hastaların toplam T-skorlarına göre bir gruplama yapıldığında; osteoporozu olmayan 38 kişi, osteopenisi olan 208 kişi ve osteoporozu olan 60 kişi olduğu görüldü.

Gruplara ayrılarak incelendiğinde yaş verilerinin normal dağılıma uyduğu osteoporoz grubunun yaş ortalaması 61,4; osteopeni grubunun yaş ortalaması 58,4 ve normal grubun yaş ortalaması 56,2 olarak bulundu. Kilo açısından incelendiğinde osteoporoz grubunun ortalama kilo değeri 72,9 kg, osteopeni grubunun 74,09 kg ve normal grubun ortalama kilo değerinin 79,4 kg olduğu görüldü. Boy açısından bakıldığında ortalamalarının sırası ile 155,07; 157,02 ve 156,68 cm olduğu görüldü. VKİ'lerinin osteoporoz grubu ortalama değeri 30,4 kg/m², osteopeni grubunun 30,2 kg/m² ve normal grubun ise 32,38 kg/m² olduğu görüldü.

PS'lerin normal dağılım gösterdiği ve osteoporoz grubunun ortalama PLT değeri 254x10³/μL, osteopeni grubunun 258x10³/μL ve normal grubun 265x10³/μL olduğu izlendi.

MPV değerinin normal dağılıma uymadığı osteoporoz grubunda 9,96 fL, osteopeni grubunda 10,05 fL ve normal grupta 10,2 fL olduğu görüldü.

PCT değerlerinin sırasıyla 0,24-0,26 ve PDW değerinin sırasıyla 11,2-11,4 ve 12,08 olduğu görüldü.

P-LRC değerinin osteoporoz grubunda ortalama değerinin 24,9, osteopeni grubunda 25,7 ve normal grubunda 27,14 olduğu görüldü.

Grupları karşılaştırmak için post-hoc analiz yapıldığında; sadece yaş açısından osteoporoz, osteopeni ve normal grup arasında anlamlı fark bulundu. Boy, kilo, VKİ, PS, PDW, MPV, P-LRC ve PCT değerleri arasında anlamlı bir fark görülmedi (p>0,016).

Tartışma

Kimble ve ark. (14) yapmış olduğu sıçanlarda cerrahi olarak menopoz yapılarak azalan megakaryosit sayıları ve osteoklast kativitesinin ve mast hücre sayılarının arttığını gösteren çalışmada osteoporozun kemik iliği hematopoez fonksiyonunu azalttığı savunulmuştur. Yine buna benzer olarak Kim ve ark. (15) çalışmasında postmenopozal dönemde kadınların trombosit sayısı ile kemik mineral dansitesi arasında pozitif ilişki olduğu gösterilmiştir. Ayrıca osteoporoz için yaş, ağırlık değerlerini bağımsız prognostik faktör olarak göstermişlerdir (15). Yakın tarihli araştırmalar, trombosit endeksleri ile KMY arasındaki ilişkinin ters yönde olduğunu göstermektedir (16,17).

Bizim yapmış olduğumuz çalışmada ise osteoporoz, osteopeni, ve normal gruplarda hematopoezin azaldığına dair bir kanıt bulunamamıştır. PLT sayıları her üç grupta benzer bulunmakla birlikte yaş ve VKİ'leri açısından diğer çalışmalar ile benzer sonuçlar bulunmuştur.

Tablo 1. Yaş, boy, kilo, vücut kitle indeksi, osteoporoz ve platelet indeksleri ilişkisi

Spearman's rho		Yaş	Boy	Kilo	VKİ	Osteoporoz
Yaş	Korelasyon katsayısı (r)	1,000	-0,197	-0,003	0,086	0,212
	p	-	0,001	0,954	0,134	0,000
Boy	Korelasyon katsayısı (r)	-0,197	1,000	0,127	-0,283	-0,120
	p	0,001	-	0,026	0,000	0,035
Kilo	Korelasyon katsayısı (r)	-0,003	0,127	10,000	0,887	-0,150
	p	0,954	0,026	-	0,000	0,009
VKİ	Korelasyon katsayısı (r)	0,086	-0,283	0,887	10,000	-0,115
	p	0,134	0,000	0,000	-	0,044
Nihai osteoporoz	Korelasyon katsayısı (r)	-0,212	0,120	0,150	0,115	1,000
	p	0,000	0,035	0,009	0,044	-
PLT	Korelasyon katsayısı (r)	-0,090	0,058	0,060	0,048	-0,084
	p	0,117	0,309	0,295	0,400	0,144
MPV	Korelasyon katsayısı (r)	-0,020	0,018	0,040	0,021	-0,043
	p	0,723	0,755	0,488	0,710	0,458
PCT	Korelasyon katsayısı (r)	-0,097	0,083	0,104	0,071	-0,123
	p	0,091	0,149	0,069	0,212	0,031
PDW	Korelasyon katsayısı (r)	-0,060	0,027	0,057	0,038	-0,080
	p	0,292	0,639	0,321	0,504	0,162
P-LCR	Korelasyon katsayısı (r)	-0,017	0,052	0,072	0,052	-0,661
	p	0,772	0,363	0,211	0,365	0,249

VKİ: Vücut kitle indeksi, PLT: Platelet, MPV: Ortalama platelet hacmi, PDW: Platelet dağılım genişliği, PCT: Trombositriti, P-LRC: Platelet büyük hücre oranı

Sürücü ve Gedik (18) tarafından yapılan bir çalışmada da, kendi çalışmamıza uygun olarak osteoporoz olan grupla osteoporoz olmayan grup arasında anlamlı bir fark olmadığı bulundu.

MPV ve PDW, rutin tam kan sayımından ulaşılabilen ve hematolojik değişiklikleri belirlemek için kullanılan kullanımı kolay yöntemler olarak görülebilir. Kemik mineralizasyonunu MPV ve PDW seviyeleri gösterebilir (19). Literatürde, osteoporoz ile MPV ve PDW arasındaki ilişkiyi inceleyen çok az çalışma vardır ve bu çalışmalar çelişkili sonuçlar bildirmiştir. Diğer risk faktörleri kontrol altına alındığında, Li ve ark. (9) lomber (L2-4) ve femur boyun KMY ile MPV arasında negatif yönde anlamlı bir negatif ilişki olduğunu keşfettiler. Başka bir deyişle, postmenopozal osteoporozda MPV değerlerinin arttığını, MPV ile KMY arasında güçlü bir ilişki olduğunu ve MPV arttıkça KMY azaldığını ifade etmişlerdir. Yazarlar ayrıca yüksek MPV'nin düşük KMY için anlamlı bir faktör olduğunu da ifade etmiştir (9). Aksine Akbal ve ark. (10), osteoporozu olan hastalarda MPV ve PDW'nun önemli ölçüde düşük olduğunu ve PDW ile KMY arasında pozitif bir korelasyon olduğunu ancak MPV ile KMY arasında bir korelasyon olmadığını bulmuşlardır.

Yine yapılan bir çalışmada KMY değeri, kırmızı kan hücresi, hemoglobin ve PS'leri ile negatif korele iken, femur mineral dansite değeri beyaz kan hücresi, kırmızı kan hücresi, hemoglobin ve PS'leri ile negatif korele bulunmuştur (15). Yıldırım ve Bulut (13) yapmış olduğu çalışmada postmenopozal kadınlarda PLT ile KMY'nin ilişkisi araştırılmış ve zayıf da olsa MPV ile korele olduğu gösterilmiştir. Osteopeni ve osteoporozu olan postmenopozal kadınların kontrol grubuna göre daha yüksek MPV değerine sahip olduğu; yaş değişkeni kontrol altına alındığında MPV ile lomber, femur boyun ve femur total KMY arasında negatif yönde ve zayıf bir korelasyon olduğu gösterilmiştir. Ayrıca PDW ve PS ile KMY arasında anlamlı ilişki olmadığı gösterilmiştir (13). Trombosit şeklindeki değişiklikleri gösteren MPV ve PDW'deki artışlar, vasküler yataktaki tromboz artışı nedeniyle kemik beslenmesi bozulmasına ve sonuç olarak kemik kaybına yol açabileceği şeklinde yorumlanmıştır (9).

Bizim çalışmamızda ise bu çalışmaların aksine gruplar arasında anlamlı bir MPV farkı bulunmamaktaydı.

Turgay ve Avşar'ın (11) yapmış olduğu çalışmada ise önceki bahsedilen çalışmaların aksine, postmenopozal osteoporoz tespit edilen kadınlarda MPV ve PDW osteoporoz olmayan kadınlara göre daha yüksektir ve KMY değerleri ile bu trombosit endeksleri arasında ters yönde anlamlı ilişki bulunmuştur. Bizim çalışmamızda ise PS'de ve MPV'de her iki çalışmanın aksine negatif ve pozitif yönde ilişki bulunmamaktaydı.

Akbal ve ark. (10) tarafından 80 postmenopozal kadın, lomber (L1-4) ve femur toplam KMY değerlerine göre kontrol edilmiş, osteopeni ve osteoporoz gruplarına ayrılmış ve PLT endekslerini karşılaştırılmıştır. Çalışmanın neticesinde, bizim sonuçlarımızın aksine hem MPV hem de PDW arasında pozitif bir korelasyon olduğunu bildirmiştir.

Özellikle enflamatuvar durumlarda kilit rolleri olan IL-1, IL-6, TNF- α gibi sitokinlerin trombosit aktivasyonuna neden olabileceği vurgulanmıştır (20,21).

Bununla birlikte, IL-1, IL-6, TNF- α ve IL-11 gibi sitokinlerin de osteoporoz oluşumunda belirgin bir etkisi olduğu düşünülmektedir (8). Trombosit aktivasyonuna neden olduğu bilinen IL-6'nın kemik rezorpsiyonunun güçlü bir düzenleyicisi olması, bilim insanlarını trombosit indeksleri ile KMY arasındaki bağı açıklamaya yöneltmiştir. Literatürde bu ilişkiyi ele alan ancak çelişkili sonuçlar bildiren kısıtlı miktarda kontrollü çalışma bulunmaktadır (9,10). VKİ'deki her 1 birimlik değişikliğin KMY'yi, fiziksel aktivite, fonksiyonel kapasite, kalsiyum alımı, sigara ve alkol alışkanlığı gibi değiştirilebilir diğer risk faktörlerinden daha fazla etkilediğini Asomaning ve ark. (22) tarafından yapılan bir çalışmada vurgulanmıştır.

Çalışmamızın retrospektif olması ve hasta sayısının az olması çalışmanın zayıf yönleri olarak sayılabilir. Daha büyük gruplarda yapıldığında daha anlamlı sonuçların bulunması olası görülebilir.

Sonuç

Literatürde PS ve MPV ile osteoporoz arasında ilişki olduğunu gösteren birçok çalışma olmasına rağmen bizim çalışmamızda PLT indeksleri ile bir ilişki bulunmadığı ve VKİ arttıkça osteoporoz riskinin azaldığı bir kez daha gösterilmiştir.

Etik

Etik Kurul Onayı: Çalışma için Erzincan Binali Yıldırım Üniversitesi Klinik Araştırmalar Etik Kurulundan 2023-18/5 sayılı onay alınmıştır (tarih: 19.10.2023).

Hasta Onayı: Retrospektif çalışma.

Yazarlık Katkıları

Konsept: B.K.Y., Dizayn: B.K.Y., O.A., Veri Toplama veya İşleme: B.K.Y., O.A., Analiz veya Yorumlama: B.K.Y., Literatür Arama: B.K.Y., O.A., Yazan: B.K.Y., O.A.

Çıkar Çatışması: Yazarlar tarafından çıkar çatışması bildirilmemiştir.

Finansal Destek: Yazarlar bu çalışma için herhangi bir finansal destek almadıklarını bildirmiştir.

Kaynaklar

1. Rachner TD, Khosla S, Hofbauer LC. Osteoporosis: now and the future. *Lancet*. 2011;377:1276-87.
2. Kanis JA. Assessment of fracture risk and its application to screening for postmenopausal osteoporosis: synopsis of a WHO report. WHO Study Group. *Osteoporos Int*. 1994;4:368-81.
3. Mosekilde L. Age-related changes in vertebral trabecular bone architecture—assessed by a new method. *Bone*. 1988;9:247-50.
4. World Health Organization. Menopause. 2022. Available from: URL: <https://www.who.int/news-room/fact-sheets/detail/menopause>. Accessed October 17, 2022.
5. Mundy GR. Osteoporosis and inflammation. *Nutr Rev*. 2007;65:S147-51.
6. Lerner UH. Inflammation-induced bone remodeling in periodontal disease and the influence of post-menopausal osteoporosis. *J Dent Res*. 2006;85:596-607.
7. Siris ES, Adler R, Bilezikian J, Bolognese M, Dawson-Hughes B, Favus MJ, et al. The clinical diagnosis of osteoporosis: a position statement from the National Bone Health Alliance Working Group. *Osteoporos Int*. 2014;25:1439-43.

8. Manolagas SC, Jilka RL. Bone marrow, cytokines, and bone remodeling. Emerging insights into the pathophysiology of osteoporosis. *N Engl J Med*. 1995;332:305-11.
9. Li XS, Zhang JR, Meng SY, Li Y, Wang RT. Mean platelet volume is negatively associated with bone mineral density in postmenopausal women. *J Bone Miner Metab*. 2012;30:660-5.
10. Akbal A, Gökmen F, Gencer M, Inceer BS, Kömürçü E. Mean platelet volume and platelet distribution width can be related to bone mineralization. *Osteoporos Int*. 2014;25:2291-5.
11. Turgay B, Avşar F. Kemik mineral yoğunluğu ile trombosit endeksleri arasında ilişki var mıdır? *JGON*. 2021;18:818-21.
12. Güzel Y. Postmenopozal Kadınlarda Kemik Mineral Dansitometri Değerleri ile Hematolojik Parametrelerin Karşılaştırılması. *Dicle Tıp Dergisi*. 2021;48:267-73.
13. Yıldırım A, Bulut HT. Association between Bone Mineral Density and Platelet Indices in Postmenopausal Women. *Turk J Osteoporos*. 2016;22:92-6.
14. Kimble RB, Matayoshi AB, Vannice JL, Kung VT, Williams C, Pacifici R. Simultaneous block of interleukin-1 and tumor necrosis factor is required to completely prevent bone loss in the early postovariectomy period. *Endocrinology*. 1995;136:3054-61.
15. Kim HL, Cho HY, Park IY, Choi JM, Kim M, Jang HJ, et al. The positive association between peripheral blood cell counts and bone mineral density in postmenopausal women. *Yonsei Med J*. 2011;52:739-45.
16. Aypak C, Türedi Ö, Bircan MA, Civelek GM, Araz M. Association between mean platelet volume and bone mineral density in postmenopausal women. *J Phys Ther Sci*. 2016;28:1753-8.
17. Salamanna F, Maglio M, Sartori M, Tschon M, Fini M. Platelet Features and Derivatives in Osteoporosis: A Rational and Systematic Review on the Best Evidence. *Int J Mol Sci*. 2020;21:1762.
18. Sürücü GD, Gedik DE. The Relationship Between Laboratory Findings and Bone Mineral Density in Patients with Osteoporosis. *Turk J Osteoporos*. 2022;28:147-52.
19. Lemieux JM, Horowitz MC, Kacena MA. Involvement of integrins alpha(3)beta(1) and alpha(5)beta(1) and glycoprotein IIb in megakaryocyte-induced osteoblast proliferation. *J Cell Biochem*. 2010;109:927-32.
20. Dan K, Gomi S, Inokuchi K, Ogata K, Yamada T, Ohki I, et al. Effects of interleukin-1 and tumor necrosis factor on megakaryocytopoiesis: mechanism of reactive thrombocytosis. *Acta Haematol*. 1995;93:67-72.
21. Unsal E, Aksaray S, Köksal D, Sipit T. Potential role of interleukin 6 in reactive thrombocytosis and acute phase response in pulmonary tuberculosis. *Postgrad Med J*. 2005;81:604-7.
22. Asomaning K, Bertone-Johnson ER, Nasca PC, Hooven F, Pekow PS. The association between body mass index and osteoporosis in patients referred for a bone mineral density examination. *J Womens Health (Larchmt)*. 2006;15:1028-34.