

SPOR YAPANLAR İLE SPOR YAPMAYANLARIN İZOKİNETİK KAS KUVVETLERİ İLE KEMİK YOĞUNLUĞU ARASINDAKİ İLİŞKİNİN DEĞERLENDİRİLMESİ

Erkan Faruk ŞİRİN¹
Sefa LÖK³

Alparslan İNCE²
Hakan Salim ÇAĞLAYAN¹

ÖZET

Bu çalışmanın amacı; spor yapanlar ile spor yapmayanların izokinetik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve egzersiz yapmanın önemini ortaya koymaktır. Basketbol ve Futbol branşlarında aktif spor yapan 20–25 yaşlar arasında 40 sporcu ile spor yapmayan 20–25 yaş arası sağlıklı 20 kişi üzerinde gerçekleştirilmiştir. Bu amaçla, çalışmaya katılan kişilerin ön hazırlıkları tespit edilerek demografik bulguları, izokinetik kas kuvvetleri(820–130 model Biodex 3 system izokinetik egzersiz ölçüm cihazı) ve Femur Nec (femur boynu) (Hologic QDR 4500C Fan Beam X-Ray Bone Densitometer (DEXA) kemik ölçüm cihazı) kemik yoğunluğu ölçümleri alınmıştır. Vücut Ağırlığı ve kemik yoğunluğu (Femur Nec[gr/cm²]) yönüyle yapılan değerlendirmelerde ise Kontrol ve Deneme Grupları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar görülmüştür (P<0.001). 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn sağ ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından Basketbol ve Futbol grubunun Kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.001). 60°/sn sağ fleksiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında ise, Futbol grubu Basketbol ve Kontrol grubundan daha yüksek bulunurken, Basketbol ve Kontrol grubunun benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (P<0.01). 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn sol ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından Basketbol ve Futbol grubunun Kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.001). 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn sağ ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında (P<0.001) önemli düzeyde korelasyon tespit edilmiştir.

Bu çalışmanın bulguları, izokinetik kas kuvveti ile kemik yoğunluğu arasında bir ilişkinin olduğunu belirlemiştir.

Anahtar Kelimeler: İzokinetik, kemik yoğunluğu, egzersiz.

EVALUATION OF THE RELATIONSHIP BETWEEN BONE DENSITY AND ISOKINETIC MUSCLE STRENGTH OF THE PEOPLE WHO MAKE SPORTS AND WHO DO NOT MAKE

ABSTRACT

The purpose of this paper is the evaluation of the relationship between bone density and isokinetic muscle strength of the people who make sports and who dont make and put forward the importance of making exercise. It is executed with 40 sportsmen who are between 20-25 and make active sports in the branches of football and basketball and 20 healty people between 20-25 and do not make sports. With this purpose, demographic, isokinetic muscle strenght (820–130 Biodex 3 system isokinetic exercise) and femur nec bone density (Hologic QDR 4500C Fan Beam X-Ray Bone Densitometer [DEXA]) measuraments of people who joined this study are taken by fixing their preparations. Evaluations carried out in terms of body weight and bone density (femur nec [gr/cm²]) proved that there are important differences between control and test group by statistical aspect (P<0.001). In terms of 60°/sc, 180°/sc and 240°/sc right extension isokinetic muscle strenght, it is determined that football and basketball groups are higher than control group (P<0.001). When we examine the results of 60°/sc right flexion isokinetic muscle strenght, football group is higher than basketball and control groups at the same time it is determinet that there are similarities between basketball group and control gorup (P<0.01). In terms of 60°/sc, 180°/sc and 240°/sc left extension isokinetic muscle strenght, it is determined that basketball and football groups are higher than control group (P<0.001).

In 60°/sc, 180°/sc and 240°/sc right extension basketball group, it is determined corelation at the high level in the rate of bone density this studys findings proved the relationship between isokinetic muscle strenght and bone density.

Key Words: Isokinetic, bone density, exercise.

¹ Selçuk Üniversitesi, BESYO, KONYA.

² Selçuk Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, KONYA.

³ Karamanoğlu Mehmetbey Üniversitesi, BESYO, KARAMAN

GİRİŞ

İleri yaşlarda insanların sağlıklı bir şekilde hayatlarını devam ettirebilmeleri için genç yaşlarda yapmış oldukları egzersizler büyük bir önem taşımaktadır. Fiziksel aktivite veya mekanik yüklenme, kemik kütlesi, yapısı ve gücünü belirleyen önemli bir faktördür (14). Kemik yoğunluğunun gelişimi adölesan ve genç erişkinlik döneminde elde edilmesi ve daha sonraki yıllarda en az kayıpla bu düzeyin sürdürülmesinde düzenli egzersizlerin büyük bir rolü vardır (4, 21). Genç yaşlarda uygun egzersiz alışkanlıklarının kazandırılması kemik mineral yoğunluklarını yükseltebilmektedir (2). Hareketsizlik kemik mineral yoğunluğunun azalmasına neden olmaktadır. Yerçekimi etkisinin ortadan kalkmasının (astronotlar), uzamış yatak istirahatlarının ve fiziksel aktivite düzeyini azaltan çeşitli durumların; mekanik yüklenmenin azaldığı bölgelerde kemik kaybına neden oldukları görülmüştür (10). Yatak istirahati esnasında ağırlık taşıyan kasların aktivitelerinin azalması, kalsiyum dengesinde ve birkaç hafta içinde kemik kütlesinde değişikliklere neden olmaktadır. Fiziksel aktivite ve egzersizin yarattığı mekanik yüklenmeler, kemiğin yapılanması, pik kemik kütlesinin oluşumu ve mevcut kütlenin korunmasında olumlu katkı sağlar (20). Egzersizin oluşturduğu fizik stres, piezoelektrik (dışarıdan uygulanan baskı) etkisiyle hücrelere iletilir ve osteoblastlar yeni kemik yapımı için uyarılırlar (22). Çağımız teknolojisinin eriştiği düzey, yaşam kalitesini artırırken insana da az hareketli ve kolay bir yaşam biçimi sunmuştur. Fiziksel performans, kas gücü, denge, yürüme hızıyla doğrudan ilişkili olup; insanların yaşamlarını bağımsız olarak sürdürebilmeleri için çok önemlidir (7, 19).

Kemik yapısında bozulma, mineral yoğunluğunda düşme ve buna bağlı kemik kırılabilirliğinde artış (osteoporoz) ve kırıkla sonuçlanabilen bir iskelet hastalığıdır. Dünyada milyonlarca kişiyi etkilediği düşünülen osteoporoz, günümüzde geniş halk kitlelerini ilgilendiren önemli bir sağlık sorunu olarak kabul edilmektedir (8).

Bu çalışmanın amacı; spor yapanlar ile spor yapmayanların izometrik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve egzersiz yapmanın önemini ortaya koymaktır.

MATERYAL ve YÖNTEM

Bu çalışma 2005 yılında Selçuk Üniversitesi Fiziksel Tıp ve Rehabilitasyon Merkezi Ana Bilim Dalı ve Selçuk Üniversitesi Nükleer Tıp Ana Bilim Dalında gerçekleştirilmiştir. Basketbol ve Futbol branşlarında aktif spor yapan 20–25 yaşlar arasında 40 sporcu ile hiç spor yapmayan 20–25 yaş arası sağlıklı 20 kişi üzerinde gerçekleştirilmek istenmiştir. Fakat çalışmayı yarıda bırakan 6 altı sporcu ve 4 gönüllü çalışmadan çıkartılmıştır. Kontrol grubu olarak hiç spor yapmamış olanlar 16 gönüllü alınırken aktif sporcular deneme gruplarına ayrılmıştır. Basketbol grubu, Mutlu Akü Selçuk Üniversitesi ve Konya basketbol takımlarından 17 sporcu; Futbol grubu, Konyaspor ve Konya Şekerspor takımından 17 sporcu çalışmaya alınmıştır. Cihazlar: a- 820–130 model Biodex 3 system izokinetik egzersiz ölçüm cihazı. b- 945–112 model Biodex marka bisiklet. c- Hologic QDR 4500C Fan Beam X-Ray Bone Densitometer (DEXA) kemik ölçüm cihazı.

İzokinetik egzersiz ölçümleri 56m² lik alana sahip, 3m yüksekliğinde ve hava akımının düzenli sağlandığı laboratuarda gerçekleştirildi. Kemik yoğunluğu ölçümü femur başı bölgede yapıldı. Kemik yoğunluğu ölçümü Dual Energy X-Ray Absorbtiometri (DEXA) yöntemi ile izokinetik ölçümlerden sonra gerçekleştirilmiştir.

İzokinetik egzersiz: Egzersizler, yazılım destekli izokinetik test ve egzersiz sistemi (Biodex System 3 Pro, A.B.D.) kullanılarak uygulanmıştır (1). Uyluk, gövde ve pelvis koltuğa bantlar aracılığı ile sabitlenmiştir. Kuvvet kolu pozisyonu, rotasyon aksı lateral femoral epikondilin hemen lateralinde olacak şekilde ayarlanmıştır. Kuvvet kolu, bacağı saran ped kısmının distal kenarı lateral malleolusun hemen üzerinde olacak şekilde bacağa sıkıca sabitlenmiştir. Fleksiyon ve ekstansiyon açıları bacak tam ekstansiyon pozisyonunda 0° olarak kabul edilmiş 0°-90°lik aralık ayarlanmıştır. Yerçekimi doğrulaması için gerekli işlemler yapılmıştır. Çalışmaya katılanlara test ve egzersiz hakkında bilgi verilmiş ve kuvvet kolunu olabildiğince kuvvetli ve hızlı itmeye ve çekmeye çalışmaları istenmiştir (Şekil 1). İzokinetik ölçümden önce, 945-912 model Biodex marka bisiklet, çalışmaya katılanlara göre sele yüksekliği ayarlanıp fleksiyon ve ekstansiyon ayarlanarak ısınma tarzında Kapalı Kinetik Zincir (KKZ) hareketi yaptırılarak izokinetik ölçümlere alınmıştır.



Şekil 1. İzokinetik Test

İstatistiksel analiz: Elde edilen parametrelerin istatistiksel analizleri SPSS 15.0⁽¹⁷⁾ programında yapılmıştır. Gruplara varyans analizi ve gruplar arasındaki farklılığı ortaya koymak için Duncan testi uygulanmıştır.

BULGULARTablo 1. Kontrol ve Deneme grubunun kemik yoğunluğu (Femur Nec(gr/cm²)), boy (cm), vücut ağırlığı (kg) ve yaş ortalama değerleri ile varyans analizi sonuçları.

Gruplar	N	Boy Uz. (cm)	Yaş	V.Ağırlık (kg)	Femur Nec (gr/cm ²)
Basketbol	17	177.35±2.31 ^a	22.82±0.41	77.88±2.39 ^a	2.84±0.23 ^a
Futbol	17	175.94±1.59 ^a	22.00±0.40	69.29±1.48 ^b	1.92±0.19 ^b
Kontrol	16	168.00±2.15 ^b	21.75±0.48	61.19±3.64 ^c	0.54±0.28 ^c
P	Önem	***	-	***	***

a, b, c: Aynı sütunlarda farklı harf taşıyan değerler istatistiksel açıdan önemlidir.

***: P<0.001 -: P>0.05

Tablo 1'e göre yapılan değerlendirmelerde, Kontrol ve Deneme grupları arasında yaş farklılıkları önemsiz bulunmuştur (P>0.05). Boy yönüyle yapılan değerlendirmede ise Basketbol ve Futbol grupları istatistikî açıdan benzer, Kontrol grubunun ise boy yönüyle Deneme gruplarından kısa olduğu belirlenmiştir. Vücut Ağırlığı ve kemik yoğunluğu (Femur Nec[gr/cm²]) yönüyle yapılan değerlendirmelerde ise Kontrol ve Deneme Grupları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar görülmüştür (P<0.001).

Tablo 2. Kontrol ve Deneme gruplarının sağ diz izokinetik maksimal kas kuvveti PT (pik tork) değerleri ile bu değerlerin gruplar arası varyans analizi.

Gruplar	N	Sağ Ext. 60°/sn	Sağ Ext. 180°/sn	Sağ Ext. 240°/sn	Sağ Flex. 60°/sn	Sağ Flex. 180°/sn	Sağ Flex. 240°/sn
Basketbol	17	194.02±9.08 ^a	153.02±10.1 ^a	135.15±9.0 ^a	109.79±5.5 ^b	93.18±5.58 ^b	91.76±5.22
Futbol	17	199.05±14.5 ^a	158.51±7.95 ^a	140.19±5.9 ^a	127.39±3.3 ^a	107.48±2.88 ^a	98.94±2.77
Kontrol	16	121.50±5.22 ^b	115.11±4.75 ^b	108.28±3.8 ^b	107.44±5.2 ^b	101.01±4.54 ^{ab}	93.85±3.44
P	Önem	***	***	***	**	-	-

a, b: Aynı sütunlarda farklı harf taşıyan değerler istatistiksel açıdan önemlidir.

***: P<0.001 **: P<0.01 -: P>0.05

Tablo 2 de yapılan değerlendirmelerde, 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn sağ ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından Basketbol ve Futbol grubunun Kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.001). 60°/sn sağ fleksiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında ise, Futbol grubu Basketbol ve Kontrol grubundan daha yüksek bulunurken, Basketbol ve Kontrol grubunun benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir (P<0.01). 180°/sn ve 240°/sn sağ fleksiyon izokinetik kas kuvveti yönüyle bakıldığında gruplar arası istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir (P>0.05).

Tablo 3. Kontrol ve Deneme gruplarının sol diz izokinetik maksimal kas kuvveti PT (pik tork) değerleri ile bu değerlerin gruplar arası varyans analizi.

Gruplar	N	Sol Ext. 60°/sn	Sol Ext. 180°/sn	Sol Ext. 240°/sn	Sol Flex. 60°/sn	Sol Flex. 180°/sn	Sol Flex. 240°/sn
Basketbol	17	181.86±7.85 ^a	145.74±9.88 ^a	127.10±8.25 ^a	105.10±5.29 ^{ab}	87.79±4.51	82.25±3.63
Futbol	17	189.31±13.34 ^a	147.54±7.21 ^a	127.85±5.15 ^a	116.41±4.16 ^a	95.21±2.92	90.45±2.57
Kontrol	16	111.74±4.20 ^b	105.66±3.85 ^b	101.73±3.48 ^b	93.84±3.79 ^b	88.11±3.22	81.98±2.91
P	Önem	***	***	***	***	-	-

a, b: Aynı sütunlarda farklı harf taşıyan değerler istatistiksel açıdan önemlidir.

***: P<0.001 -: P>0.05

Tablo 3 de yapılan değerlendirmelerde, 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn sol ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından Basketbol ve Futbol grubunun Kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir (P<0.001). 60°/sn sol fleksiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında ise, Futbol grubu Basketbol ve Kontrol grubundan daha yüksek bulunurken, Basketbol ve Futbol grubunun benzerlik gösterdiği ve aynı zamanda Basketbol ve Kontrol grubunun da bezerlik gösterdiği tespit edilmiştir (P<0.01).

Tablo 4. Kontrol ve Deneme grubunda kemik yoğunluğu ile ölçülen sağ diz izokinetik kas kuvveti değerleri arasındaki korelasyon (r).

Gruplar	N	Sağ Ext. 60°/sn	Sağ Ext. 180°/sn	Sağ Ext. 240°/sn	Sağ Flex. 60°/sn	Sağ Flex. 180°/sn	Sağ Flex. 240°/sn
Basketbol	17	0,778***	0,799***	0,790***	0,453	0,535*	0,709**
Futbol	17	0,412	0,403	0,302	0,096	-0,035	0,031
Kontrol	16	0,380	0,399	0,288	0,403	0,420	0,310

*: P<0.05 **: P<0.01 ***: P<0.001

Tablo 4 de yapılan değerlendirmelerde, korelasyon tablosu incelendiğinde 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn sağ ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında (P<0.001) önemli düzeyde korelasyon tespit edilmiştir. 180°/sn sağ fleksiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında (P<0.05) korelasyon tespit edildi. 240°/sn sağ fleksiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında (P<0.01) korelasyon tespit edilmiştir. Kontrol ve Futbol grupları arasında bir korelasyon gözlenmemiştir.

Tablo 5. Kontrol ve Deneme grubunda kemik yoğunluğu ile ölçülen sol diz izokinetik kas kuvveti değerleri arasındaki korelasyon (r).

Gruplar	N	Sol Ext. 60°/sn	Sol Ext. 180°/sn	Sol Ext. 240°/sn	Sol Flex. 60°/sn	Sol Flex. 180°/sn	Sol Flex. 240°/sn
Basketbol	17	0,804***	0,670**	0,635**	0,413	0,502*	0,598*
Futbol	17	0,355	0,346	0,282	0,073	0,009	0,012
Kontrol	16	0,356	0,348	0,410	0,319	0,270	0,306

*: P<0.05 **: P<0.01 ***: P<0.001

Tablo 5 de yapılan değerlendirmelerde, korelasyon tablosu incelendiğinde 60°/sn sol ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında (P<0.001) önemli düzeyde korelasyon tespit edilmiştir. 180°/sn ve 240°/sn sol ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında (P<0.01) korelasyon tespit edilmiştir. 180°/sn ve 240°/sn sol fleksiyonda yine Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında (P<0.05) korelasyon tespit edilmiştir. Kontrol ve Futbol grupları arasında bir korelasyon gözlenmemiştir.

TARTIŞMA ve SONUÇ

Bu çalışmanın amacı; spor yapanlar ile spor yapmayanların izokinetik kas kuvvetleri ile kemik yoğunluğu arasındaki ilişkinin değerlendirilmesi ve egzersiz yapmanın önemini ortaya koymaktır.

Tablo 1'e göre yapılan incelemede, Kontrol ve Deneme grupları arasında yaş farklılıkları önemsiz bulunmuştur ($P>0.05$). Boy yönüyle yapılan değerlendirmede ise Basketbol ve Futbol grupları istatistikî açıdan benzer, Kontrol grubunun ise boy yönüyle Deneme gruplarından kısa olduğu belirlenmiştir. Vücut Ağırlığı ve kemik yoğunluğu (Femur Nec [gr/cm^2]) yönüyle yapılan değerlendirmelerde ise Kontrol ve Deneme Grupları arasında istatistiksel açıdan önemli farklılıklar görülmüştür ($P<0.001$).

Kemik yoğunluğu (Femur nec) yönüyle incelediğimizde en yüksek değerin (2.84 ± 0.23) basketbol grubunun, sonra futbol (1.92 ± 0.19) grubunun ve kontrol grubunun (0.54 ± 0.28) sıralaması izlemiştir. Kemik yoğunluğu değerlerinin -1 ile +1 arasında olmasının normal olduğu, -1 ile -2.5 arasında olması osteopeni (düşük kemik yoğunluğu) gibi patolojiyi yansıttığı bildirilmektedir (6).

Basketbol grubunun kemik yoğunluğu değerlerinin yüksek bulunması düzenli olarak yapılan ağırlık çalışmalarının etkili olduğu düşünülmektedir. Futbol grubunun ise basketbol grubundan değer olarak düşük olması ise literatürlerde bildirilen egzersizin yoğunluğu ve egzersizin şiddeti ile ilgili olduğu düşünülmüştür.

Literatürde egzersizin kemik yoğunluğunu artırdığını (5, 11) gösteren çalışmalar bilinmektedir. Madsen ve arkadaşları, sporcuların total vücut, bel omurgası ve femur nec (femur boynu) kemik yoğunluklarını düşük kilolu sedanterlerinkine göre anlamlı olarak daha büyük bulmalarına rağmen, ortalama kiloya sahip sedanterlerde benzer bir farkı sadece femur boynunda bulmuşlardır. Yapılan bu çalışmadaki femur nec kemik yoğunluğu bizim çalışmamızı destekler niteliktedir(9).

Tablo 2'de yapılan değerlendirmelerde, $60^\circ/\text{sn}$, $180^\circ/\text{sn}$ ve $240^\circ/\text{sn}$ sağ ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından Basketbol ve Futbol grubunun Kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0.001$). $60^\circ/\text{sn}$ sağ fleksiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında ise, Futbol grubu Basketbol ve Kontrol grubundan daha yüksek bulunurken, Basketbol ve Kontrol grubunun benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir ($P<0.01$). $180^\circ/\text{sn}$ ve $240^\circ/\text{sn}$ sağ fleksiyon izokinetik kas kuvveti yönüyle bakıldığında gruplar arası istatistiksel olarak bir farklılık görülmemiştir ($P>0.05$). Tablo 3 de yapılan değerlendirmelerde, $60^\circ/\text{sn}$, $180^\circ/\text{sn}$ ve $240^\circ/\text{sn}$ sol ekstansiyon izokinetik kas kuvveti açısından Basketbol ve Futbol grubunun Kontrol grubundan daha yüksek olduğu tespit edilmiştir ($P<0.001$). $60^\circ/\text{sn}$ sol fleksiyon izokinetik kas kuvveti ölçüm değerlerine bakıldığında ise, Futbol grubu Basketbol ve Kontrol grubundan daha yüksek bulunurken, Basketbol ve Futbol grubunun benzerlik gösterdiği ve aynı zamanda Basketbol ve Kontrol grubunun da benzerlik gösterdiği tespit edilmiştir ($P<0.01$).

Çalışmada grupların sağ diz kas kuvvetinin değerlendirildiği Tablo 2 incelendiğinde; ekstansiyonda her üç hızda kontrol grubu değerlerinin rakamsal olarak bütün deneme gruplarından düşük kaldığı gözlenmiştir. Araştırmada sol diz kas kuvvetinin değerlendirildiği Tablo 3 incelendiğinde, ekstansiyonda her 3 hızda kontrol grubu değerlerinin rakamsal olarak bütün deneme gruplarından düşük kaldığı gözlenmiştir. Sağ diz ile ilgili tartışmalarda olduğu gibi sol diz bulguları yönünden değerlendirildiğinde özellikle kontrol ve deneme grupları arasındaki istatistiksel

yönden önemli farklılıklar diğer araştırmacıların (13, 3, 12) sonuçlarıyla benzerlik göstermiştir. Kontrol ve sporcu grupları arasında kas kuvvetleri yönüyle ortaya çıkan önemli farklılıklar, sporcuların yoğun aktivite ve egzersiz içinde olmaları, kontrol grubunun ise bu tür planlı aktivitelerde bulunmadığıyla izah edilebilir.

Tablo 4 de yapılan değerlendirmelerde, korelasyon tablosu incelendiğinde 60°/sn, 180°/sn ve 240°/sn sağ ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.001$) önemli düzeyde korelasyon tespit edilmiştir. 180°/sn sağ fleksiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.05$) korelasyon tespit edilmiştir. 240°/sn sağ fleksiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.01$) korelasyon tespit edilmiştir. Kontrol ve Futbol grupları arasında bir korelasyon gözlenmiştir. Tablo 5 de yapılan değerlendirmelerde, korelasyon tablosu incelendiğinde 60°/sn sol ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.001$) önemli düzeyde korelasyon belirlenmiştir. 180°/sn ve 240°/sn sol ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.01$) korelasyon tespit edildi. 180°/sn ve 240°/sn sol fleksiyonda yine Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.05$) korelasyon tespit edilmiştir. Kontrol ve Futbol grupları arasında bir korelasyon gözlenmemiştir ($p<0.05$).

Pettersson ve ark (1997) buz hokeyi sporcularında kas kuvveti ve kemik yoğunlukları arasında önemli bir ilişki tespit edilemediğini rapor etmişlerdir (16). Araştırmacıların bu sonuçları basketbol grubu hariç diğer deneme gruplarıyla korelasyon tespit edemediğimiz bulgularımızla benzerlik göstermiştir. Ancak bu araştırmacılar kontrol gruplarında önemli korelasyon bildirimleri bizim sonuçlarımızla uyumsuzdur. Pettersson ve ark (1997)'nin kontrol grubunda önemli ilişkiler bildirirken sporcularda böyle bir ilişkiyi bulamamaları düşündürücüdür. Çünkü spor ve egzersiz yapanlarda hem kas kuvveti, hem de kemik yoğunluklarında artış olacağı bildirimleriyle (18) tezat teşkil etmektedir. Aynı araştırmacılar (15) bayanlarda yaptıkları başka bir araştırmada kas kuvveti ile kemik yoğunluğu arasında deneme gruplarında önemli korelasyon varlığını bildirmişlerdir. Bu sonuçlar bizim bulgularımızla uyumludur.

Tablo 5 de yapılan değerlendirmelerde, korelasyon tablosu incelendiğinde 60°/sn sol ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.001$) önemli düzeyde korelasyon tespit edilmiştir. 180°/sn ve 240°/sn sol ekstansiyon Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.01$) korelasyon tespit edilmiştir. 180°/sn ve 240°/sn sol fleksiyonda yine Basketbol grubunda kemik yoğunluğu oranında ($P<0.05$) korelasyon tespit edilmiştir. Kontrol ve Futbol grupları arasında bir korelasyon gözlenmemiştir.

Sonuç olarak; bu çalışmanın bulguları, izokinetik kas kuvveti ile kemik yoğunluğu arasında bir ilişkinin olduğunu belirlemiştir.

KAYNAKLAR

1. Biodex System 3 Dynamometer., Biodex Medical Systems, Inc Shirley, NY, 2004.
2. CONROY B.P., Kraemer W.J., Maresh C.M., Bone Mineral Density İn Elite Junior Olympic Weightlifters, Med Sci Sports Exerc, 25:1103-1109, 1993.
3. GÜR H., AKKURT S. VE KÜÇÜKOĞLU S., Kuzey Kayak Başarısında Eksentrik Kas Kuvvet Özelliklerinin Önemi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi, 2(3),18–24, 1996.
4. HALIOUA L. AND ANDERSON J., Lifetime Calcium İntake And Physical Activity Habits, İndependent And Combined Effects On The Radial Bone Of Healty Premenopausal Caucasian Women, Am J Clin Nutr, 49:534-541, 1989.
5. JONSSON B., RİNGSBERG K. AND JOSEFSSON P.O., Effects Of Physical Activity On Bone Mineral Content And Muscle Strength İn Women, A Cross- Sectional Study. Bone,13:191-195, 1992.
6. KARAASLAN Y. VE AKYÜZ G., Osteoporoz, Kemik Yoğunluğu Değerleri, MD yayıncılık,1-2, Ankara, 2002.
7. KARİNKANTA S., HEİNONEN A., SIEVANEN H., UUSI-RASI K., KANNUS P., Factors Predicting Dynamic Balance And Quality Of Life İn Home- Dwelling Elderly Women. Gerontology,51(2):116-21, 2005.
8. LIN J.T. AND LANE J.M., Osteoporosis. A Review, Clin Orthop Relat Res,(425):126-34, 2004.
9. MADESEN K.L., ADAMS W.C., VAN LOAN M.D., Effects Of Physical Activity, Body Weight And Composition, And Muscular Strength On Bone Densty İn Young Women, Med Sci Sport Exerc, 30:114-120, 1998.
10. MARCUS R. AND KIRATLI B.J., Physical Activity and Osteoporosis.In: Stevenson JC, Lindsay R, eds. Osteoporosis. London:Chapman & Hall Ltd,309-26,1998.
11. MENKES A., MAZEL S., REDMOND R.A., Strength Training Increases Regional Bone Mineral Density And Bone Remodelling İn Middle-Aged And Older Men, J Appl Physiol,74(5):2478-2484,1993.
12. MILLER E., NICKOLS S., RICHARDSON M., WOOTTEN D.F., RAMP W.K. AND HERBERT WG., Relationships Among Bone Mineral Densty, Body Composition And İsokinetic Strength İn Young Women, Calcif Tissue Int, 74,229–235, 2003.
13. NORDSTRÖM P. AND LORENTZON R., Site-Specific Bone Mass Differences Of The Lower Extremities İn 17-Year-Old İce Hockey Players, Sport Med Unit, Calcif Tissue Int, 59,443-448, 1996.
14. Peterson S.E., Peterson M.D., Raymond G., Gilligan C., Checovich M.M., Smith E.L., Muscular strength and bone density with weight training in middle-aged women, Med Sci Sport Exerc, 23:499-504, 1991.
15. PETERSSON U., ALFREDSON H., NORDSTRÖM P., HENRIKSSON K. AND LORENTZON R., Bone Mass İn Female Cross-Country Skiers, Reletionship Between Muscle Strenth And Different Bmd Sites, Sport Med Unit, Orthopaedics, Universtiy Of Umea, 67,199–206, 1998.
16. PETERSSON U., NORDSTRÖM P. AND LORENTZON R.A., Comparision Of Bone Mineral Density And Muscle Strength İn Young Male Adults With Different Exercise Level, Sport Med Unit, Orthopaedics, Universtiy Of Umea, 64,490–498, 1997.
17. SPSS 15.0., SPSS For Windows, SPSS Inc, USA, 2006.
18. SÖDERMAN K., BERGSTROM E., LORENTZON R. AND ALFREDSON H., Bone Mas And Muscle Strength İn Young Female Soccer, Calcif Tissue Int, 67(4), 297–303, 2000.
19. STEL V.S., PLUIJM S.M., DEEG D.J., SMİTH J.H., BOUTER L.M., LİPS P., Functional Limitations And Poor Physical Performance As İndependent Risk Factors For Self-Reported Fractures İn Older Persons. Osteoporosis Int, 15(9):742-50, 2004
20. TÜZÜN Ş., Doruk Kemik Kütlesi, Osteoporoz Ve Kemik Kalitesi. Lilly, 69-82, İstanbul, 2003.
21. VALİMAKİ M.J., KARKKAİNEN M., LAMBERG C., Exercise Smoking And Calcium İntake During Adolescence And Early Adulthood As Determinants Of Peak Bone Mass, BMJ,309:230-235,1994.
22. YILMAZ C., Osteoporozun Etyopatogenezi, Tüm Yönleriyle Osteoporoz, Bilimsel Tıp Yayınevi, 30-50, Ankara, 1997.