



17-20 yaş grubundaki güreşçilerde ve sedanterlerdeki iskelet osteoblastik aktivite dağılımlarının karşılaştırılması*

Taner Ziyilan¹

Mehmet Özdemir²

Güngör Taştekin³

Adem Civan²

Özet.

Bu çalışmayla güreşçilerde ve sedanterlerde ^{99m}Tc- MDP sintigrafisi uygulanarak kemik tutulum oranlarındaki farklılık araştırılmaya çalışıldı. Bu amaçla Konya ilinde güreş sporunda faaliyet gösteren kulüplerden en az beş yıl güreş yapmış 17-20 yaşları arasında elit düzeydeki 20 güreşçi deney grubu, hiç spor yapmamış aynı yaş grubunda 10 sedanter kontrol grubu olmak üzere toplam 30 kişi çalışma kapsamına alınmıştır.

Her iki gruba da ^{99m}Tc-MDP sintigrafisi uygulanarak çalışmada tüm kişilerin elin anterior, baş, boyun, göğüs kafesi, pelvis, diz ve ayak bölgeleri ile omuzun anterior'u ve posterior'u, lumbal ve pelvisin statik görüntüleri alındı. Kopütürde kantitatif analiz sonucu güreşçi ve sedanterlerin elinin anterior'u ve posterior'u, omuzun anterior'u ve posterior'u, pelvisin anterior'u ve posterior'u, diz ve ayak bölgesi eklemleri, humerus,tibiave femur shaftında radyo aktif tutulum (RAT) oranları hesaplandı. Elde edilen değerler, güreşçi ve sedanterlerin ortalamaları eşleştirilmiş gruplar arası Man Whitney U testi ile istatistiksel değerlendirilmeye alınmıştır. Güreşçilerde her iki humerus, radius ve femur kemik shaftlarında artmış radyoaktif tutulumları ($p<0,05$) bulunmuştur. Diğer bölgelerde pelvis, omuz ve ayak bölgelerinde her iki grup radyoaktif dağılımları arasında anlamlı fark bulunamamıştır ($p>0,05$).

Sonuç olarak güreşçilerde iskelet sistemi üzerinde yüklenmenin üst ekstremitede en fazla her iki humerus ve radius shaftlarında görülmüştür. Alt ekstremitede ise her iki femur shaftı ve diz eklem bölgesinde görülmüştür. Bu bölgelerde kemik sintigrafisinde osteoblastik aktivite artışına sekonder artmış radyoaktif tutulumlar mevcuttur.

Bu sonuçlar güreşçilerde aktivite sonucu kuvvete en fazla maruz kalınan bölgelerin üst ekstremitede humerus ve radius olduğu, alt ekstremitede ise her iki femur ve diz eklemi olduğu görülmektedir. İskelet sisteminde yüklenmeye bağlı oluşan fizyolojik değişiklikleri en doğru güvenilir olarak vizuel ve kantitatif olarak değerlendirilmesi mümkündür.

Anahtar Kelimeler: Kemik, Egzersiz, Tutulum

*Bu makale “17-20 yaş grubundaki güreşçilerde ve sedanterlerdeki iskelet osteoblastik aktivite dağılımlarının karşılaştırılması”adlı yüksek lisans tezinden derlenmiştir.

¹Taner ZİYALN., S. Ü. Meram Tıp Fakültesi Anatomi Anabilim Dalı, e-posta tziylan@selcuk.edu.tr

²Mehmet ÖZDEMİR., S. Ü. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, e-posta mozdemir@selcuk.edu.tr

²Adem CİVAN., S. Ü. Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu, e-posta acivan@selcuk.edu.tr

³Güngör TAŞTEKİN., S. Ü. Meram Tıp Fakültesi Nükleer Tıp Anabilim Dalı,e-posta gtastekin@selcuk.edu.tr

The comparison of skaletion osteoblastic activity spread between wrestling and sedanters between aged 17-20

Taner Ziylan¹

Mehmet Özdemir²

Güngör Taştekin³

Adem Civan²

Abstract.

In this study, the difference in the ratios of bone invasion in wrestlers and sedantery persons has been investigated by using ^{99m}Tc - MDP scintigraph. By this aim, twenty elite level wrestlers were selected from the activity show wrestling clups in Konya city, whit at least five years in practice and they were 17-20 years old; this group was considered as an experimental group. Ten sedantery persons whit same range of age who never exercised any form of sports were considered as a control group . totally 30 subjects were involved in this study.

By using of ^{99m}Tc - MDP scintigraph in both group, for all persons static images were taken in the palm of the hands, head and neck, thoracic cage and in the lumbar, pelvic and both kness and feet regions and in the anterior and posterior regions of bi-lateral shoulders.

According to the result of the guantitative analysis of both wrestlers and sedantery persons, the ratios of the radioactive invasion were calculated in the palm of the hands, anterior and posterior regions of the sholdres, anterior and posterior regions of the pelvic articulations of knees and feed regions and in the shafts of the humerus, tibia and femur.

Obtaining data of both groups were statistically analyzed and compared whit Mann Whitney U- test. Result showed that radioactive invasion in the shafts of humeral, radial, and femoral bones in wrestlers was significantly higher than in controls ($p < 0,05$). In the other regions no significant differences between group has been found ($p > 0,05$).

In case of wrestlers, it was seen that stres over the skaletal system had an excersive effect on the upper limbs namely the shafts of humerus and radius in both sides. However, in the lower limb a same effect was seen in the shafts of bi-lateral femurs and in the knees joint regions. In these regions, it was fount that in bone scintigraph, increment in the osteoblasttic activity causes secondary increment in the radioactive invasion.

According to the physiological changes in bone formation, with more confidence, the stress effect over the skeletal system can be visually and quantitatively evaluated.

Key words: Bone, exercise, involvement

*This manuscript is originated from the master thesis of “The comparison of skaletion osteoblastic activity spread between wrestling and sedanters between aged 17-20”.

¹Taner ZİYALN., S. Ü. Meram Faculty of Medicine, Department of Anatomy, tziylan@selcuk.edu.tr

²Mehmet ÖZDEMİR., S. Ü. School of Physical Education and Sport , mozdemir@selcuk.edu.tr

²Adem CİVAN., S. Ü. School of Physical Education and Sport, acivan@selcuk.edu.tr

³Güngör TAŞTEKİN., S. Ü. Meram Faculty of Medicine, Dep. of Nuclear Medicine, gtastekin@selcuk.edu.tr

Giriş

İnsanlığın varlığı ile birlikte, insanların yaşamlarını devam ettirebilmek ve kendilerini korumak amacıyla vücutlarını kullandıkları görülmektedir. Bu nedenle insanın en basit ve doğal mücadele şekli olan güreş, insanlık tarihi kadar eski ve uzun yıllara dayanan bir geçmişe sahiptir (Başaran, 1989). Güreş sporunda kas iskelet sistemi en aktif rol oynayan, fizyolojik değişime uğrayan sistemdir. Kas gücüne dayanan güreş sporunda iskelet sistemi de değişik düzeyde yüke maruz kalmaktadır. İnsan vücudunda hareket sisteminin, iskeletini oluşturan kemikler ile bu kemikler arasında hareketin gerçekleştirildiği eklemler ve yer çekimi ile birlikte hareketi sağlayan kaslardan oluştuğunu biliyoruz. Bu yapılardan kemikler ve eklemler hareketin pasif unsurlarını, kaslarda motor yani aktif unsurları oluşturmaktadırlar (Arıncı, 1997).

Yaşam boyunca kemikte ortaya çıkan tüm değişiklikler; normal büyüme ve gelişmeyle ilgili değildir. İskelet sisteminin farklı kuvvetlerin olup olmamasına bağlı olarak büyüklük ve yoğunluğunu değiştirmek suretiyle cevap verebilen dinamik bir sistem olduğu bilinmektedir (Muratlı ve ark, 2000). Bazı araştırmacılar orta yoğunluğa düşüren “low to moderate intensity” ağırlık kaldırma egzersizlerinin kemik mineralinin yoğunluğunu arttırmada önemli rol oynadığını bildirmişlerdir (Drinkwater, 1996, Teegarden et al, 1996, Vuori, 1996, Drinkwater, 1995). Bu olay ilk kez 1892 yılında alman bilim adamı Wolf tarafından tanımlanmıştır. “Fonksiyonel kuvvetlerin yönüne bağlı olarak kemikte ortaya çıkan şekil değişimleri, kemik elementlerinin yerleşmesi yada yer değiştirmesi ile kemik kütlesinin artması yada azalması, fonksiyonel kuvvetlerin çokluğunu yansıtır”. Wolf yasasına göre, kemik yoğunluğu ile kemiğin şekil ve büyüklüğündeki değişim, kemik üzerine etkiyen mekanik yüklerin yönü ve büyüklüğüne bağlıdır. Wolf yasası osteoblast ve osteoklastların dengeli aktiviteleriyle gerçekleştirilir (Muratlı ve ark, 2000).

Bu çalışmada güreşçilerde ve sedanterlerde $^{99m}\text{Tc} - \text{MDP}$ sintigrafisi uygulanarak kemik tutulum oranlarındaki farklılığın araştırılması amaçlanmıştır.

Yöntem

Materyal

Araştırmada en az 5 yıl güreş yapmış 17 -20 yaş arası toplam 20 erkek güreşçiler ile 17- 20 yaş arası sedanter’ler, Picker 1500 Prism model tek başlı SPECT yapabilen (bilgisayarlı) gama kamera, Atom lab – 100 Plus model doz kalibratörü, Radyofarmasotik

Ziylan, T., Özdemir, M., Civan, A., Taştekin, G., (2010). 17-20 yaş grubundaki güreşçilerde ve sedanterlerdeki iskelet osteoblastik aktivite dağılımlarının karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 7:1. Erişim: <http://www.insanbilimleri.com>

madde, [Tc – 99_m – MDP (metilen difosfat)], 50 adet enjektör^{2cc} 1 kutu x- ray filmi (Kodak), kullanıldı.

Metot

Kemik sintigrafisi çekimi öncesi ölçümler

Boy ve Kilo ölçümü

Deneklerin 20 grama kadar hassas bir kantarda sadece şort giyerek tartıları yapılmıştır. Uzunluk (boy) ölçümleri ise denekler ayakta dik pozisyonda dururken skalanın üzerinde kalan kliper deneğin kafasının üzerine dokunacak şekilde ayarlanarak ve uzunluk 1mm hassasiyetle okundu. Elde edilen boy ve kilo değerlerinden bedeninin uzunluğuna göre ağırlık dağılımını açıklayan “Beden Kütle İndeksi” (Body Mass Index) hesaplandı.

$$\text{Body Mass Index (BMI)} = \text{Ağırlık} / \text{Boy}^2$$

Kemik sintigrafisinin çekimi

Kemik sintigrafisi en az 5yıl güreş yapmış 17-20 yaş arası 20 genç erkekler ile 17- 20 yaş arası 10 erkek sedanterlerin her birine (mCi) Tc 99_m – MDP (metilen difosfo-nat) enjekte edildi. Enjeksiyonu takiben tüm bireyler 2-2,5 lt oral sıvı hidrasyonuna tabi tutuldu. Enjeksiyonu takiben 4. anterior her iki diz, ayak ve el den statik planar görüntüler alınmıştır.

Düşük enerjili paralel delikli yüksek rezolüsyona sahip genel amaçlı kolimatör takılı tek başlı gama kamera (Picker PRISM 1500, Picker International, Cleveland Heights, Ohio USA) kullanılmıştır.

Statik görüntüler 256x256 matrix kullanılarak 1 milyon sayım olmak üzere kompütöre kaydedildi. Daha sonra planar görüntülerdeki ilgili bölgeler kantitatif (Odyssey Fx 380 Planar region toll software) olarak değerlendirilmiştir. Değerlendirmede öncelikle el bölgesi pelvis anterior ve posterior, diz anterior ve ayak eklem bölgelerine ilgi alanları (Region of interest – ROI) çizilerek bu bölgelerin radyoaktivite tutulum değerleri hesaplanmıştır.

El anterior bölgesinde sağ el de DR/R, C/R, MP/R, Sol el de DR/ R, C/R, MP/R, pelvis posterior, sağ taraf, Sİ/F, FBA/F, İT/F, sol taraf, Sİ/F, FBA/F,İT/F, diz, sağ taraf da, DF/F, PT/T, sol taraf ta, DF/F, PT/T, ayak sağ taraf ta, Ta/Ti, MTa/Ti, sol taraf ta, Ta/Ti, MTa/Ti bölgeleri bölünerek oranları hesaplanmıştır.

Kantitatif değerlendirmeler tutulum oran ortalamaları Mann Whitney U testleri ile değerlendirilmiştir

Bulgular

Tablo 1. Güreşçi ve Sedanterlerin Kemik Tutulum Düzeylerinin Karşılaştırılması (p<0,01).

		Sporcular n=20		Sedanterler n=10		20≠10	
		X	Std sapma	X	Std sapma	Mann Whitney U (Z)	P
Radius	Sağ	21,56	7,89	11,39	3,27	3,24	p>0,01
	Sol	24,08	8,80	12,30	3,63	3,72	p>0,00
Humerus	Sağ	26,34	7,71	14,35	3,31	3,74	p<0,00*
	Sol	24,53	7,54	13,86	3,86	3,60	p<0,00*
Pelvis femur	Sağ	19,42	5,74	12,09	3,93	2,91	p<0,04*
	Sol	19,28	6,08	11,70	3,89	3,03	p<0,02*
Distal femur	Sağ	21,34	6,54	12,98	4,71	3,03	p<0,02*
	Sol	20,96	6,54	12,62	4,43	3,08	p<0,02*
Proksimal tibia	Sağ	25,34	8,54	13,35	3,43	3,44	p<0,01*
	Sol	22,95	8,40	13,29	3,73	2,75	p<0,05*

Güreşçi ve sedanterlerin sağ ve sol radius, sağ ve sol humerus, sağ ve sol proksimal femur, sağ ve sol distal femur ve sağ ve sol proksimal tibia kemik shaftındaki radyoaktif tutulumuna ilişkin elde edilen Z değerleri verilerine göre, güreşçiler lehine anlamlı fark bulunmuştur (p<0,01).

Gerçekleştirilen analizler sonucu El anterior –right – DR/R (p<0,01), El anterior left DR/R (p<0,01), Diz right DF/F (p<0,01), Diz left DF/F (p<0,01), bölgelerindeki kemik tutulum düzeyleri ile sporcuların yaşları arasında ters yönlü (negatif) fakat anlamlı bir ilişki görülmüştür. Yani sporcuların yaşları arttıkça adı geçen bölgelerdeki kemik tutulum düzeyleri düşmektedir.

Sporcuların kemik tutulum puanları üzerinde yapılan analizler sonucu, sadece pelvis posterior right FBA/F bölgesindeki kemik tutulum düzeyinin boyla ters yönlü (negatif) bir ilişkiye sahip olduğu görülmüştür (p<0,05). Kilosu fazla olan sporcuların adı geçen bölgelerde düşük kemik tutulum düzeyine sahip olduğu görülmüştür. Sedanterlerde, kilo değişkeni ile kemik tutulum düzeyi arasındaki ilişkiye bakıldığında pelvis posterior left FBA/F ve pelvis posterior left İT/F bölgelerinin kiloyla anlamlı fakat ters yönlü ilişki gösterdiği görülmüştür (p<0,05). Adı geçen bölgelerde kilolu sedanterler daha düşük kemik tutulumuna sahiptir.

Tartışma ve Sonuç

Egzersiz iskelet sistemini birkaç yönde etkilemektedir. egzersizin direkt etkisi sonucu kemik tutulum oranları artışı olmakta ve bu strateji halen osteoporozu önlemede kullanılmaktadır (Sowers, 1993).

$^{99m}\text{Tc-MDP}$ - Ca hidroksi apatit kristalinde $\text{Ca} \rightleftharpoons \text{P}$ iyon değişimi sonucu kemik dokuya girmektedir. osteoblastik aktivite sonucu $\text{Ca} \rightleftharpoons \text{P}$ exchange artmakta, bu bölgelerde artmış radyo aktif madde işaretli poli fosfat ($^{99m}\text{Tc-MDP}$) tutulumu izlenmektedir (Matin, 1988). Radyoaktif kemik görüntülemesi iskelet sisteminde fizyolojik ve fonksiyonel değişiklikleri yansıtan ucuz ve kolay uygulanabilen tanı yöntemidir (Bellah, 1991).

Çocuk ve erişkinlerde kemiğin mineralleşmesi ve kemik üzerindeki en sabit mekanik yük vücut ağırlığıdır. Bu nedenle kemik mineral yoğunluğu öncelikle vücut ağırlığına bağlıdır (Muratlı ve ark, 2000). Sowers çalışmasın da, kuvvet çalışmalarına katılanlarla çalışmaya katılmayan, aerobikle aktif hale gelen yada aerobikle daha aktif hale gelen öğeleri karşılaştırdığı bulgularında aerobikle aktif hale gelenlerin egzersiz yapmayanlara göre radyoaktif tutulumlarının daha fazla olduğunu göstermiştir (Sowers, 1993).

Araştırmamızda güreşçilerde ve sedanterlerde sağ pelvisin anterior bölgesinde ki kemik tutulum düzeylerine bakıldığında güreşçilerin Sİ/F bölgesi kemik tutulum ortalaması $3,05 \pm 0,63$, FBA/F bölgesinde $3,75 \pm 0,76$, İT/F bölgesinde $1,93 \pm 0,29$. Sedanterlerde ise Sİ/F bölgesinde $3,55 \pm 0,74$, FBA/F bölgesinde $4,43 \pm 0,58$, İT/F bölgesinde $1,93 \pm 0,33$ olarak belirtilmiştir. Gruplar arası yapılan analizlere göre Sİ/F bölgesinde 1,69, FBA/F bölgesinde 2,07 ve İT/F bölgesinde 0,02 değerleri bulunmuştur.

Sağ pelvisin anteriorunda Sİ/F ve İT/F bölgelerinde gruplar arası anlamlı bir fark bulunamamıştır ($P > 0,05$). Buna karşın FBA/F bölgesinde güreşçi ve sedanterlerin kemik tutulum düzeyleri arasında anlamlı fark bulunmuştur ($P < 0,05$). FBA/F bölgesinde sedanterlerin daha yüksek kemik tutulum düzeyine sahip olduğu gözlenmiştir.

Bazı araştırmalar, bu üst düzeye ulaşıldığında sadece daha az bir artışın olacağını belirtirken kemik mineralizasyonunda bu seviyede daha hızlı artışlar açıkça görüldüğü bildirilmiştir (Drinkwater, 1995).

Güreşçi ve sedanterlerin sol pelvis anterior bölgesindeki kemik tutulum düzeylerine bakıldığında güreşçilerin Sİ/F bölgesi kemik tutulum ortalaması $3,05 \pm 0,64$, FBA/F bölgesi ortalaması $3,96 \pm 0,57$, İT/F bölgesi ortalaması $1,93 \pm 0,28$ olarak belirtilmiştir. Sedanterlerde

ise Sİ/F bölgesinde $3,63 \pm 0,74$, FBA/F bölgesinde $4,60 \pm 0,58$, İT/F bölgesinde $2,03 \pm 0,31$ sonuçları bildirilmiştir. Her iki grup arasındaki karşılaştırmalar için yapılan analiz sonuçlarına göre Sİ/F bölgesinde 2,18, FBA/F bölgesinde 2,51 ve İT/F bölgesinde 1,01 Z değerleri belirtilmiştir. Sol pelvisin anteriorunda Sİ/F ve FBA/F bölgelerinde gruplar arası anlamlılık belirtilmiştir ($p < 0,05$). Buna karşın İT/F bölgesinde güreşçi ve sedanterlerin kemik tutulum düzeyleri arasında anlamlı bir fark belirtilmemiştir ($p > 0,05$). Sİ/F ve FBA/F bölgelerinde sedanterler daha yüksek kemik tutulum ortalamasına sahiptirler.

Güreşçi ve sedanterlerin sağ pelvis anterior bölgesindeki kemik tutulumu analizleri sonucu güreşçilerin Sİ/F bölgesi kemik tutulum ortalaması $6,79 \pm 1,20$, FBA/F bölgesi ortalaması $3,02 \pm 0,54$, İT/F bölgesi ortalaması $2,11 \pm 0,32$ olarak belirtilmiştir. Sedanterlerde ise Sİ/F bölgesinde $6,61 \pm 1,29$, FBA/F bölgesinde $3,10 \pm 0,33$, İT/F bölgesinde $2,14 \pm 0,28$ olarak bildirilmiştir. Her iki grup arasında sonuçlara göre tüm bölgelerde anlamlı bir farklılık belirtilmemiştir ($p > 0,05$).

Winters ve arkadaşları, antrenmanlı sporculara ve orta ölçüde aktif kontrol grubuna (ortalama 20 km koşan) bir grup olarak baktıklarında, femur'da BMD'nin artışına yol açan egzersizlerin miktarında "doyum noktası" olabileceğini böylece daha çok egzersizin artık BMD'yi arttırmayacağına hatta azaltabileceğini vurgulamışlardır (Winters et al, 1996). Wolman'a göre vücudun bir bölümünde tekrarlayıcı kuvvet uygulayan herhangi bir egzersiz aktivitesi bu bölümdeki kemik tutulumunun artışına neden olacaktır (Wolman, 1995).

Güreşçi ve sedanterlerin sol pelvis posterior bölgesindeki kemik tutulumuna ilişkin elde edilen verilere göre, güreşçilerin Sİ/F bölgesi kemik tutulum ortalaması $6,68 \pm 1,22$, FBA/F bölgesi ortalaması $2,99 \pm 0,55$, İT/F bölgesi ortalaması $2,08 \pm 0,35$, olarak bildirilmiştir. Sedanterlerde ise kemik tutulum ortalaması Sİ/F bölgesinde $6,90 \pm 1,14$, FBA/F bölgesinde $3,24 \pm 0,36$, İT/F bölgesinde $2,14 \pm 0,32$ değerleri bildirilmiştir. Her iki grup arasında tüm bölgelerin kemik tutulum düzeyleri arasında anlamlılık belirtilmemiştir ($p > 0,05$). Winters antrenmanlı sporcularda ve orta ölçüde aktif kontrol grubuna bir grup olarak baktığında pelviste radyoaktif tutulumu ve haftalık koşu mesafesi arasında zıt bir ilişki olduğunu belirtmiştir (Winters et al, 1996).

Bu bulgu radyoaktif tutulumun artışına yol açan egzersizlerin miktarında "doyum noktası" olabileceğini öylece daha çok egzersizin artık radyoaktif tutulumu arttırmayacağını hatta azaltabileceğini belirtmiştir (Tammy, 1996).

Çalışmamızda güreşçilerin ve sedanterlerin sağ diz bölgesinde yapılan ölçümler sonucuna göre radyoaktif tutulum oranları güreşçilerde, DF/F bölgesinde $2,70 \pm 1,09$, PT/T bölgesinde $2,11 \pm 0,76$, olduğu belirtilmiştir. Sedanterlerde ise DF/F bölgesinde $1,64 \pm 0,42$, PT/T bölgesinde $1,67 \pm 0,44$ olarak belirtilmiştir.

Sağ diz her iki bölge için gruplar arası karşılaştırmada DF/F bölgesinde güreşçilerde anlamlılık bulunurken ($p < 0,01$), PT/T bölgesinde anlamlılık bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Güreşçi ve sedanterlerin sol diz bölgesinde elde edilen kemik radyoaktif tutulum ölçümlerine göre güreşçiler de DF/F bölgesinde kemik tutulum ortalaması $2,71 \pm 1,17$, PT/T bölgesinde kemik tutulum ortalaması $2,00 \pm 0,66$, olduğu bildirilmiştir. Sedanterlerde ise DF/F bölgesinde kemik tutulum ortalaması $1,57 \pm 0,34$, PT/T bölgesi kemik tutulum ortalaması $1,65 \pm 0,42$ olarak belirtilmiştir.

Sağ diz PT/T ve DF/F bölgeleri karşılaştırıldığında güreşçilerde DF/F bölgesinde istatistiki bir anlamlılık bulunurken ($p < 0,01$), PT/T bölgesinde ise istatistiki anlamlılık bulunamamıştır ($p > 0,05$).

Bir araştırmada farklı spor branşları ile ilgilenen 64 milli sporcunun femur radyoaktif tutulumu ölçülmüştür. Kemik tutulumunun en fazla olduğu sporcu grubunun halterciler olduğu, haltercileri sıra ile atletler, futbolcular ve yüzücülerin takip ettiği görülmüştür. Bu sonuca göre kemik tutulum artışı yüklenme sıklığından ziyade iskelete binen yükün büyüklüğü ile ilişkilidir (Muratlı ve ark, 2000).

Çalışmamızda güreşçilerin kemik tutulumları, sedanterler ile karşılaştırıldığında önkol radius ve femur shaftında istatistiksel olarak anlamlı artış radyoaktif tutulumlar gözlemlenmiştir ($p < 0,01$), Güreşçilerde artmış yüklenmeye bağlı osteoblastik aktivite artışı sekonderdir. Güreşçilerde el C/R ve MP/R bölgelerinde kemik tutulum oranları düşük olarak belirtilmiştir. Ayrıca pelvis Sİ/F ve FBA/F bölgelerinde güreşçilerde (osteoblastik aktivite tutulum oranları) femur shaftında artmış radyoaktif tutulumlarına bağlı olarak düşük olduğu belirtilmiştir ($p < 0,05$).

Sağ ve sol diz eklem DF/F bölgesinde kemik tutulum oranı güreşçilerde istatistiksel olarak artmış olduğu belirtilmiştir ($p < 0,05$). Bu bulgular güreşçilerde bilateral üst ekstremite ön kol kemik shaftında (radius) alt ekstremite (femur) shaftında uzun süreli kuvvet yüklemesi sonucu dominant faktör olarak osteoblastik aktivite artışı, minör faktörler artmış, kan akımını göstermektedir.

Ziylan, T., Özdemir, M., Civan, A., Taştekin, G., (2010). 17-20 yaş grubundaki güreşçilerde ve sedanterlerdeki iskelet osteoblastik aktivite dağılımlarının karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 7:1. Erişim: <http://www.insanbilimleri.com>

Ayrıca her iki diz eklem DF/F bölgesinde kemik tutulum oranlarının güreşçilerde yüksek bulunması, diz eklem bölgelerinde en fazla yüklenme (kuvvete maruz kalan bölgeler) olduğunu göstermektedir. Her iki el bileği DR/R bölgesi oranları, her iki omuz eklemi HBG/H bölgesi oranları ve pelvis Sİ/F bölgesi oranları ise istatistiksel olarak anlamlı bir artış belirtilmemiştir. Bu sonuçlar bu bölgelerde direkt olarak aşırı ölçüde kemik üzerine yüklenme kuvvetinin olmadığını göstermektedir. Muhtemelen kuvvetin komşu yumuşak ve destek dokular tarafından kısmen düşük olarak absorbe edildiği, kısmen de çevresel alanlara yansıtıldığı düşünülmektedir.

Literatürde yüke maruz kalan kemik bölgelerinin artmış radyoaktif tutulumlarının izlendiği bildirilmektedir. Özellikle uzun süre ayakta kalan meslek grubunda stres kırıklarının tanısında kemik sintigrafisi en önemli role sahiptir (Michaeland Wilson, 1997).

Sonuç olarak bu çalışmamızda yüklenme güreşçilerin iskelet sistemi üzerinde üst ekstremitelerde de en fazla her iki humerus ve radius shaftlarında görülmüştür. Bu bölgelerde kemik sintigrafisinde osteoblastik aktivite artışına sekonder artmış radyoaktif tutulumlar bulunmaktadır.

Bu sonuçlar güreşçilerde aktivite sonucu kuvvete en fazla maruz kalınan bölgelerin üst ekstremitelerde humerus ve radius olduğu, alt ekstremitelerde ise her iki femur ve diz eklemi olduğunu göstermektedir. İskelet sisteminde yüklenmeye bağlı oluşan fizyolojik değişiklikleri en doğru güvenilir olarak vizuel ve kantitatif olarak değerlendirilmesi mümkündür.

Ziylan, T., Özdemir, M., Civan, A., Taştekin, G., (2010). 17-20 yaş grubundaki güreşçilerde ve sedanterlerdeki iskelet osteoblastik aktivite dağılımlarının karşılaştırılması. *Uluslararası İnsan Bilimleri Dergisi* [Bağlantıda]. 7:1. Erişim: <http://www.insanbilimleri.com>

Kaynaklar

- Arıncı, K., Elhan, A. (1997). *Anatomi*, 1.Cilt, Güneş Kitapevi. Ankara.
- Başaran, M. (1989). *Serbest ve Grekoromen Güreş*. Uzman Matbaacılık, Ankara.
- Bellah, R. D., Summerville, D. A., Treves, S. T., Micheli, L. J., (1991). Low – back pain in adolescent athletes: detection of stress injury to the pars interarticularis with SPECT. *Radiology*, s,(180) 509-512.
- Drinkwater, B. L., (1995). Weight – bearing exercise and bone mass. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, s,6(3), 567-577.
- Drinkwater, B. L., (1996). Exercise and bones. *The American Journal of Sports Medicine*, 24 (6) , S,33-35.
- Matin, P., (1988). Basic principles of nuclear medicine techniques for detection and evaluation of trauma and sports medicine injuries. *Semin Nucl Med.*, s,(18), 90-112.
- Michael, A., Wilson, M. D., (1997). *Textbook of Nuclear Medicine*. Lippincott–Raven Publishers, Newyork, s,22.
- Muratlı, S., Toraman, F., Çetin, E., (2000). *Sportif Hareketlerin Biomekanik Temelleri*. Bağırğan Yayınevi,168, 169, 173, 174, 175, 176, Ankara.
- Swers, M. R., (1993). Epidemiology of bone mass in pre-menopausal women. *Epidemiologic Reviews*, 15 (2), 374-394.
- Tammy, L. T., (1998). *Effects of Exercise on Bone Mineral Density, School of Occupational Therapy and Physical Therapy*. University of Puget Sound 1500 North Warner Street, Tacoma, WA 98416 USA.
- Teegarden, D., Proulx, W. R., Kern, M., Sedlock, D., Weaver, C. M., Johnston, C. C., Lyle, R. M., (1996). Previous physical activity relates to bone mineral measures in young women. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 28, 105-113.
- Vuori, I., (1996). Peak bone mass and physical activity: a short review. *Nutrition Reviews*, 544, s.11-13.
- Wolman, R. L., (1994). ABC of Sports Medicine: osteoporosis and exercise. *BMJ*, s,(309) 400-403.
- Winters, K. M., Adams, W. C., Meredith, C. N., Van Loan, M. D., Lasley, B. L., (1996). Bone density and cyclic ovarian function in trained runners and active controls. *Medicine and Science in Sports And Exercise*, 28(7),776-785.