



**Özhan BAVLI**

**Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi, Beden eğitimi ve Spor Yüksek Okulu**

[ozhanbavli@hotmail.com](mailto:ozhanbavli@hotmail.com)

ORIGINAL ARTICLE

**INVESTIGATION THE EFFECTS OF COMBINED PLYOMETRICS WITH BASKETBALL TRAINING ON SOME BIOMOTORICAL PERFORMANCE**

**Abstract**

The purpose of this study was to investigate the effects combined six weeks plyometric training with basketball training on one repetition maximum squat, 30 vertical jump and 30 meter sprint performance. Twenty-four licensed active male basketball players joined in to study as a volunteer. The average age of the players was 20,7±2,6 years. Criteria of the selection were, subjects should have no history of any major injury, minimum two years licenced and could not be involved formal weight training for duration of the study. An informed consent form was read and signed by players before participation. Players were randomly assigned to either plyometric group (n=12) and control group (n=12). Plyometric group did 30 minutes plyometric exercises after basketball training but control group did not. One repetition maximum squat, 30 meter sprint and vertical jump performance evaluated before and after the training season. Data analyzed by “Wilcoxon Signed Ranks Test” for pretest-posttest differences and “Mann Whitney U-Test” for differences between groups. Results were accepted significant at p<0,05 level. Analyze showed that pretest-posttest values of groups were significantly different (p<0.05) also there was significantly difference between groups of biomotorical features (p<0.05). Plyometric group achieved a statistically greater improvement (p<0,05) than the control group in one repetition maximum squat, 30 meter sprint and vertical jump performance. These findings suggest that the addition of plyometric training of the in season basketball training may be more beneficial than the training alone for enhancing motorical features.

**Key Words:** Sport, plyometric, basketball

**BASKETBOL ANTRENMANIYLA BİRLEŞTİRİLMİŞ PLİOMETRİK ÇALIŞMALARIN BAZI BİYOMOTORİK ÖZELLİKLER ÜZERİNE ETKİSİNİN İNCELENMESİ**

**Özet**

Bu çalışma basketbol antrenmanlarına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersizlerin maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama ve 30m sürat performansı üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Çalışmaya yaş ortalamaları 20,7±2,6 yıl olan 24 lisanslı erkek basketbol sporcusu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcular en az iki yıllık lisanslı aktif sporcu olmaları ve kronik eklem kas rahatsızlığına sahip olmaması kriterlerine göre belirlenmiştir. Tüm sporcular çalışmaya katılmadan önce bilgilendirilmiş gönüllü olur formunu imzalamıştır. Sporcular rasgele kontrol (n:12) ve pliometrik (n:12) olmak üzere iki guruba ayrılmıştır. Pliometrik gurup basketbol antrenmanı sonrası 30 dakikalık pliometrik egzersizleri uygulamış, kontrol gurubu sadece basketbol antrenmanlarını uygulamıştır. Çalışmaya başlamadan önce ve çalışma bittikten sonra sporcuların maksimum 1 tekrar squat, 30 metre sürat ve dikey sıçrama performansları kaydedilmiştir. Çalışmada elde edilen veriler SPSS 11,5 istatistik programında; öntest-sontest ölçümleri arasındaki farkın anlamlılık analizi için “Wilcoxon işaretli sıralar testi” ve bu farkın çalışma grupları arasındaki karşılaştırması için ise “Mann Whitney U-Testi” modeli kullanılarak değerlendirilmiş ve sonuçlar p<0,05 düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir. Çalışma sonucunda altı haftalık pliometrik egzersiz yapan sporcuların biyomotorik özelliklerinin öntest-sontest değerleri arasında istatistiksel anlamda farklılık olduğu belirlenmiştir (p<0.05), bu farklılığın guruplar arasında yapılan karşılaştırılmasında ise pliometrik gurubu kontrol gurubunun öntest-sontest ortalama puanları açısından istatistiksel anlamda farklılaştığı bulunmuştur (p<0,05). Pliometrik gurup altı haftalık çalışma sonucunda maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama ve 30m sürat performansı açısından kontrol gurubuna göre daha fazla gelişme kaydetmiştir. Çalışmada elde edilen verilere göre; sezon içi basketbol teknik antrenmanlarına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersizlerin biyomotorik özellikleri geliştirmek için etkili bir yöntem olarak kullanılabilir.

**Anahtar Kelimeler:** : Spor, pliometrik antrenman, basketbol

## Giriş

Yıllık antrenman planı içerisinde sporcuları müsabaka periyoduna hazır hale getirmek için kuvvet, sürat, dayanıklılık gibi biyomotorik özelliklerin geliştirilmesi amaçlı çok kapsamlı antrenmanlar uygulanmaktadır. Sezon öncesinde yoğun biçimde uygulanan bu antrenmanlar, sezon içerisinde yoğunluğu azaltılarak daha çok branşa özgü teknik taktik çalışmalara ağırlık verilir. Bu beklenen bir uygulama olmasına karşın bu uygulama ile sezon içerisinde sporcuların biyomotorik özelliklerinin performanslarında düşüşler görülebilmektedir. Hoffman ve arkadaşları (1991) 25 haftalık basketbol sezonu boyunca basketbolcuların sezon öncesi ve sezon sonundaki biyomotorik özelliklerini karşılaştırdıkları çalışmalarında; sporcuların sezon sonunda, sezon öncesine göre maksimal squat, dikey sıçrama ve sürat performanslarında istatistiksel anlamda düşüş olduğunu bulmuşlardır. Sezon içerisinde sporcunun hazırlık döneminde kazandığı biyomotorik özellikleri korumak için sezon içerisinde de branşa özgü antrenmanlara ek olarak bu tür antrenmanlara da yer verilmelidir. Ancak müsabaka döneminde sporcuya zarar vermeden beklenen etkiyi oluşturabilecek antrenman modelini de iyi belirlemek gerekir. Pliometrik egzersizler patlayıcı kuvveti geliştiren ve kas kuvvetini çabuk ve etkili biçimde kullanılmasına olanak sağlayan antrenman yöntemi olarak bilinmektedir (Adams ve ark. 1992). Pliometrik antrenman; hız ve gücün patlayıcı, tepkisel ya da arttırılmış güç için birleştirilen egzersizler olarak ta tanımlanmaktadır. İnsan kaslarının doğal elastikiyetini ve sinirsel gerilme kapasitesini yada miyotatik refleksini kullanarak, daha hızlı kuvvetli kas düzenlemesi sağlayan bir egzersiz tipi olarak tarif edilmektedir (Chu 1998)

Pliometrik çalışmaların sıçramalar, ani koşular ve yön değiştirmeler gibi kuvvet ve sürat gerektiren branşlar için müsabaka ortamına uygun yüklenmeleri içeren ve branşa özgü biyomotorik özellikleri geliştiren etkili bir antrenman yöntemi olduğunu gösteren çalışmalara literatürde rastlanmak mümkündür (Matavulj ve ark. 2001, Rimmer ve ark. 2000, Diallo ve ark. 2001, Reyment ve ark. 2007) . Ancak sezon içi basketbol antrenmanlarına eklenmiş pliometrik egzersizlerin biyomotorik özellikleri üzerine etkisinin araştırıldığı çalışmalara rastlanmamıştır. Bu çalışmanın amacı sezon içerisindeki basketbol antrenmanlarına eklenmiş pliometrik egzersizlerin sporcuların biyomotorik performanslarına etkisinin incelenmesidir.

## Yöntem

Çalışma haftada 2 gün orta şiddetli basketbol teknik-taktik antrenmanına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersizlerin sporcuların maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama ve 30m sürat performansı üzerine etkisi incelenmiştir.

***Katılımcılar:***

Çalışmaya yaş ortalamaları  $20,7 \pm 2,6$  yıl olan, en az 2 yıllık basketbol lisansına sahip, 24 amatör erkek basketbol sporcusu gönüllü olarak katılmıştır. Sporcular süregelen bir sakatlığı olmama ve düzenli olarak ağırlık antrenmanına katılmama kriterine göre belirlenmiştir. Sporcular çalışmaya katılmadan önce bilgilendirilmiş gönüllü onam formunu imzalamışlardır. Sporcuların sezon içi basketbol teknik antrenmanlarının sonuna eklenen pliometrik egzersizlerin,

***Verilerin toplanması:***

*Dikey sıçrama performansı ölçümü:* Jump metre (Takei Japan) kullanılarak 3 denemenin en iyi sonucu kaydedilmiştir. Alet sporcunun bel bölgesine takılıp adım almadan dikey sıçraması istenmiştir.

*Boy ve kilo ölçümü:* 1 mm hassasiyetle ölçüm yapabilen boy ölçer ile boyları, hassaslığı 0,01 kg olan dijital baskül ile kiloları belirlenmiştir.

*30m sürat performansının ölçümü:* Fotoselli kronometre sistemi (Newtest 2000 Finland) ile kapalı alanda 3 denemenin en iyi derecesi kaydedilmiştir.

*Maksimal 1 tekrar squat performansı ölçümü:* Paralel squat aletinde (yarım squat pozisyonunda, dizler  $90^\circ$  bükülü) maksimum bir tekrar yöntemi ile kg cinsinden hesaplandı. (maksimum 1 tekrar = ağırlık/(1,0278-(,0278\*tekrar sayısı)) (Brzycki, M. 1993). Sporcular teste girmeden önce 5 dk süreyle aktif ısınma yaptılar. Ardından boş ağırlıklarla paralel squat aletinde 15 tekrar yaptılar. 80kg başlangıçlı ve sporcunun kaldırabildiği ağırlığın 10 tekrardan fazla olacağı durumlarda, 1 dk ara verilip, mevcut ağırlığa 3 kg eklenerek maksimum 10 tekrar ve altında kaldırabileceği ağırlık tespit edilmiştir (LeSuer ve ark. 1997).

*Egzersiz protokolü:* Sporcular kontrol ve pliometrik gurupları olarak rastgele iki guruba ayrıldılar. Kontrol gurubu 70 dk'lık (10 dk ısınma, 50 dk esas devre, 10 dk soğuma) teknik ve taktik içerikli (orta şiddette: driller sonunda sporcunun nabızı ortalama 130-140 nabız atm/dk olacak şekilde ayarlandı) pas, şut ve top sürme hareketleri ile orta şiddet taktik varyasyonlar) basketbol antrenmanı yaparken, pliometrik gurup basketbol antrenmanı sonunda 30 dk'lık (2 dk esnetme, 25 dk esas devre, 3 dk soğuma) pliometrik egzersizlerini uyguladı. Sporcular çalışma boyunca başka bir kuvvet antrenmanına veya benzer dirençli egzersiz tipine katılmadılar. Çalışmadan 2 gün önce öntest ve çalışmanın bitiminden 2 gün sonra sontest ölçümleri alınmıştır.

*Uygulanan pliometrik egzersiz programı:* Tablo 1'de gösterilmiştir. Pliometrik egzersizler ilk 3 hafta orta şiddette (2 set, 10 tekrar ve 1 dk dinlenme) ve son 3 hafta yüksek şiddette (3 set, 10 tekrar ve 1-2 dk dinlenme) uygulanmıştır.

**Tablo1. Uygulanan pliometrik egzersiz programı**

Pliometrik egzersizler	1.hafta	2.hafta	3.hafta	4.hafta	5.hafta	6.hafta
Çizgilerde ileri-geri sıçrama	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	3x 10x 1dk	3x 10x 1dk	3x 10x 1dk
Çizgilerde yanlara sıçrama	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	3x 10x 1dk	3x 10x 1dk	3x 10x 1dk
Çift bacak dizleri göğse çekme	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	3x 10x 2dk	3x 10x 2dk	3x 10x 2dk
Split squat sıçrama	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	3x 10x 2dk	3x 10x 2dk	3x 10x 2dk
Squat sıçrama	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	2x 10x 1dk	3x 10x 2dk	3x 10x 2dk	3x 10x 2dk

(Set X tekrar X dinlenme)

**Verilerin analizi;** Verilerin analizinde SPSS 11,5 istatistik programından faydalanılmıştır. Grupların öntest-sontest performanslarının fark analizi için U-Testi analizi (gruplardaki denek sayısının 15'in altında olması nedeniyle) tercih edilmiştir. Bulgular  $p<0,05$  düzeyinde anlamlı kabul edilmiştir.

### Bulgular

Sporcuların tanımlayıcı istatistikleri Tablo 2'de gösterilmiştir. Buna göre çalışmaya katılan sporcuların yaş ortalamaları  $20,7\pm 2,6$  yıl ve spor yaşı ortalamaları  $8,1\pm 2,8$  yıl, boy ortalamaları  $184,6\pm 8,1$  cm ve kilo ortalamaları  $80,5\pm 6,4$  kg olduğu belirlenmiştir

**Tablo 2. Sporcuların tanımlayıcı istatistikleri**

Gruplar	n	Yaş	Sp yaşı	Boy	Kilo
		x±s	x±s	x±s	x±s
Kontrol	12	19,2±2,1	7±2,3	182,4±5,4	81,4±4,3
Pliometrik	12	22,1±2,4	9,1±3,1	186,8±9,8	79,6±8,1
Toplam	24	20,7±2,6	8,1±2,8	184,6±8,1	80,5±6,4

Çalışmaya katılan sporcuların 6 haftalık pliometrik egzersizler öncesi ve sonrasındaki biyomotorik özelliklere ait derecelerin öntest-sontest puanları ve bu puanlar arasındaki farkın analizine dair “Wilcoxon işaretli sıralar testi” tablo 3’te gösterilmiştir. Tablo 2 incelendiğinde, pliometrik gurubundaki sporcuların biyomotorik özelliklerinin öntest-sontest puanları arasında istatistiksel anlamda farklılık bulunurken, kontrol gurubundaki sporcuların biyomotorik özelliklerinin öntest-sontest puanları arasında sadece Maksimum 1 tekrar squat değerlerinde anlamlı fark bulunmuştur. 6 haftalık pliometrik egzersizler öncesi ve sonrasındaki biyomotorik özelliklere ait derecelerin öntest-sontest puanları arasındaki farkın guruplar arasında karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda anlamlı farkın olup olmadığına dair yapılan “Mann Whitney U-Testi” sonucu ise tablo 3’te gösterilmiştir

**Tablo 3. Sporcuların öntest-sontest sonuçlarının karşılaştırılması**

Biyomotorik özellikler	Pliometrik			Kontrol		
	Öntest	Sontest	Fark	Öntest	Sontest	Fark
	x±s	x±s	x±s	x±s	x±s	x±s
Maksimum 1 tekrar squat (kg)	119,2±7,2	166,8±6,1	47,5±6,1 <sup>a</sup>	131,1±15,4	141,8±14,8	10,6±5,4 <sup>d</sup>
Dikey sıçrama (cm)	70,1±4,1	72,9±4,6	2,8±0,8 <sup>b</sup>	68,3±3,4	68,7±3,3	0,4±0,1
30 m sürat (sn)	4,6±0,3	4,5±0,3	-0,1±0,1 <sup>c</sup>	4,6±0,4	4,6±0,4	0,0±0,0

<sup>a</sup> Öntest-sontest arasında anlamlı fark (z: -3,05, p:0.002)

<sup>b</sup> Öntest-sontest arasında anlamlı fark (z: -3,10, p:0.002)

<sup>c</sup> Öntest-sontest arasında anlamlı fark (z: -3,70, p:0.007)

<sup>d</sup> Öntest-sontest arasında anlamlı fark (z: -3,06, p:0.002)

Gurupların biyomotorik özelliklerinin öntest-sontest puanları arasındaki farkın analizine dair yapılan U-Testi sonuçları Tablo 4'te gösterilmiştir. Tablo 4 incelendiğinde, 6 haftalık pliometrik egzersizler sonrasında sporcuların biyomotorik özellikleri çalışma gurupları arasında istatistiksel anlamda farklılaşmaktadır. Pliometrik gurubu kontrol gurubu ile karşılaştırıldığında, 6 haftalık çalışma sonrasında dikey sıçrama, maksimum 1 tekrar squat ve 30 m sürat performansı bakımından istatistiksel anlamda daha fazla gelişme kaydetmiştir.

Tablo 4. Gurupların biyomotorik özelliklerinin öntest-sontest puanları arasındaki farkın U-Testi sonuçları						
Biyomotorik özellikler	Guruplar	n	Sıra ortalaması	Sıra toplamı	U	p
Dikey sıçrama	Pliometrik	12	18,4	216,50	5,50	0,001
	Kontrol	12	6,96	83,50		
	Toplam	24				
Maksimum 1 tekrar squat	Pliometrik	12	18,50	222,00	0,00	0,001
	Kontrol	12	6,50	78,00		
	Toplam	24				
30 m sürat	Pliometrik	12	7,50	90,00	12,00	0,001
	Kontrol	12	17,50	210,00		
	Toplam	24				

### Tartışma

Araştırmalar düzenli olarak yapılan pliometrik egzersizlerin sporcuların sürat (LeSuer 1997, Bonetto 1997) dikey sıçrama (Toumi ve ark. 2004, Kotzamanidis 2006, Kubo ve ark. 2007,) ve kas kuvveti (Brown ve ark. 2007) performansları üzerine olumlu etkilerinin olduğunu göstermektedir. Buna ek olarak, çalışmalar pliometrik egzersizler ile birleştirilmiş dirençli egzersizlerin, biyomotorik özellikler üzerine, egzersizlerin tek başına yapılmasından daha fazla olumlu etki yaptığını belirtmektedir (Adams ve ark. 1992, Fatauros ve ark. 2000). Bu yüzden biyomotorik özelliklerin geliştirilmesi amaçlı yapılan çalışmalarda pliometrik egzersizlerin dirençli egzersizler ile beraber uygulanması önerilmektedir. Örnek olarak; Fatourus ve arkadaşları (2000) 12 haftalık dirençli egzersizler ile birleştirilmiş pliometrik egzersizlerin dikey sıçrama performansını %15 oranında geliştirdiğini belirlemişlerdir. Bir başka çalışmada ise; Myer ve arkadaşları (2005) 6 haftalık dirençli egzersizler ve sürat antrenmanları ile birleştirilmiş pliometrik antrenmanların dikey sıçrama, kuvvet ve sürat performansları üzerine kontrol gurubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda daha fazla olumlu etki yaptığını bulmuşlardır. Bu çalışmalara ek olarak; Adams ve arkadaşları (1992) ağırlık çalışmaları ile birleştirilmiş pliometrik egzersizlerin sadece ağırlık ve sadece

pliometrik çalışmalara oranla dikey sıçrama performansı geliştirmede istatistiksel anlamda daha fazla etkili olduğunu kaydetmişlerdir.

Literatüdeki bulgulara paralel olarak bu çalışma sonucunda basketbol antrenmanı ile birlikte pliometrik egzersiz yapan sporcuların maksimum 1 tekrar squat, dikey sıçrama performansı ve 30m sürat performansları kontrol gurubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda farklılık olduğu görülmüştür (Tablo 3,  $p=0,001$ ). Pliometrik guruptaki sporcular biyomotorik özellikler bakımından kontrol gurubuna göre daha fazla gelişme kaydetmiştir. Dirençli egzersizler ile birleştirilmiş pliometrik egzersizlerin biyomotorik performans üzerine olumlu etkilerinin olduğunu işaret eden çalışmalara karşın, Ronnestad ve arkadaşları (2008) hazırlık döneminde 7 haftalık ağırlık antrenmanı ile birleştirilmiş pliometrik egzersizlerin biyomotorik özellikleri geliştirmesine karşın kontrol gurubu ile karşılaştırıldığında istatistiksel anlamda farklılık oluşturmadığını bulmuşlardır.

Pliometrik egzersizlerin maksimal squat performansı üzerine olumlu etki yapmaktadır (Myer ve arkadaşları 2005), bununla birlikte maksimal bacak kuvvetinin geliştirilmesi sürat ve dikey sıçrama performansı üzerine olumlu etki yapabilmektedir. Buna örnek olarak; Wisløff ve arkadaşları (2004) profesyonel futbolcuların maksimal kuvvet, sürat ve dikey sıçrama performansları arasındaki ilişkiyi araştırdıkları çalışmalarında; maksimal squat performansının sürat ve dikey sıçrama performansı ile yüksek düzeyde korelasyona sahip olduğunu belirlemişlerdir. Pliometrik antrenmanların patlayıcı kuvvet ve kas kuvveti üzerine olumlu etkileri olan bir yöntem olduğu bilindiğine göre, bu bulgunun beklenen bir sonuç olduğu söylenebilir.

Çalışma sonucunda pliometrik grup ile kontrol grubu arasında biyomotorik özelliklerin öntest-sontest bulguları bakımından istatistiksel anlamda farklılaştığı, pliometrik grubun kontrol grubuna göre daha fazla gelişme gösterdiği belirlenmiştir. Pliometrik grubun biyomotorik özelliklerinin öntest-sontest performansları arasındaki farkın istatistiksel anlamda farklılaştığını gösteren analiz sonucu kontrol grubunun maksimum 1 tekrar squat performansının öntest-sontest performansının farkı arasında da istatistiksel anlamda farklılaşma belirlemiştir (bkz. Tablo 3). Bu durumu 6 haftalık orta şiddetli basketbol antrenmanlarının tek başına maksimum 1 tekrar squat performansının gelişimine etki edebileceği sonucuna ulaşılabilir. Ancak kontrol grubunun diğer biyomotorik özelliklerinde bu tür bir gelişme belirlenmemiştir.

Önceki çalışmaların, pliometrik antrenmanın branşa özgü teknik çalışmalar ile birlikte uygulanma sonuçlarını yansıtmadığı için bu alanda daha fazla çalışmaya ihtiyaç duyulmaktadır. Ancak çalışma sonucundaki veriler, sezon içi basketbol antrenmanına eklenmiş 6 haftalık pliometrik egzersizlerin sporcuların biyomotorik performansları üzerine olumlu etki yaptığını göstermektedir. Bu verilere göre pliometrik antrenmanların sezon içerisinde basketbol teknik ve taktik antrenmanları ile birlikte, biyomotorik performansı korunması ve olası performans kayıplarının önlenmesi için uygulanabilecek antrenman



yöntemi olarak kullanılabileceğini önermek mümkündür.

### Kaynaklar

- Adams, K., O'Shea, J.P., O'Shea, K.L., Climstein, M., (1992) The effects of six weeks of squat, plyometric and squat plyometric training on power production, *Journal of Applied Sport Science Research*, 6, 36-41
- Bonetto, M. J. A. (1997) Comparison of plyometric programs on sprint speed and vertical jump height, Thesis of master of science.
- Brown, A.G, Wells, T.J, Schade, M.L, Smith, D.L, Fehling, P.G, (2007) Effects of Plyometric Training Versus Traditional Weight Training on Strength, Power, and Aesthetic Jumping Ability in Female Collegiate Dancers, *Journal of Dance Medicine of Science* , 11, 38-44
- Brzycki, M. (1993) Strength testing-Predicting a one-rep max from reps-to-fatigue. *The Journal of Physical Education, Recreation & Dance*, 68, 88-90
- Chu, D.A., (1998) *Jumping into Plyometrics*, 2nd Edition, Human Kinetics Publishers, Illinois,: 1-24
- Diallo, O., Dore, E., Duche, P., Van, P.E., (2001) Effects of plyometric training followed by a reduced training programme on physical performance in prepubescent soccer players, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 41, 3-5
- Faigenbaum, A.D., McFarland, J.E., Keiper, F.B., Tevlin, W., Ratamess, N.A., Kang, J., Hoffman, J.R, (2007) Effects of a short-term plyometric and resistance training program on fitness performance in boys age 12 to 15 years, *Journal of Sports Science and Medicine* , 6, 519-525
- Fatouros, I.G., Jamurtas, A.Z., Leontsini, D., Kyriakos, T., Aggelousis, N., Kostopoulos, N., Buckenmeyer, P., (2000) Evaluation of plyometric exercise training, weight training,

- and their combination on vertical jump performance and leg strength. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 470-476
- Hoffman, J.R., Fry, A.C., Howard, R., Maresh, C.M., (1991) Strength, speed and endurance changes during the course of a division 1 basketball season, *Journal of Applied Sport Science Research*, 5, 144-149
- Kotzamanidis, C., (2006) Effect Of Plyometric Training On Running Performance And Vertical Jumping In Prepubertal Boys, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 20, 441-445
- Kubo, K., Morimoto, M., Komuro, T., Yata, H., Tsunoda, N., Kanehisa, H., Fukunaga, T., (2007) Effects of Plyometric and Weight Training on Muscle–Tendon Complex and Jump Performance, *Medicine & Science In Sports & Exercise*, 39, 1801-1810
- LeSuer, D.A, McCormick, J.H, Mayhew, J.L, Wasserstein, R.L, Arnold, M.D, (1997) The Accuracy of Prediction Equations for Estimating 1-RM Performance in The Bench Press, Squat and Deadlift. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 11(4), 211–213
- Matavulj, D., Kukolj, M., Ugarkovic, D., Tihanyi, J., Jaric, S., (2001) Effects of plyometric training on jumping performance in junior basketball players, *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 2, 41-45
- Myer, G., Ford, K., Palumbo, J., Hewitt, T., (2005) Neuromuscular training improves performance and lower extremity biomechanics in female athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 19, 51-60
- Reyment, C.M., Bonis, M.E., Lundquist, J.C., Dalleck, L.C., Janot, J.M., (2007) Effects of a Four Week Plyometric Training Program on Measurements of Power in Male Collegiate Hockey Players, *The American College of Sports Medicine*, 39, 210-215
- Rimmer, E, Gordon, S., (2000) Effects of a Plyometrics Intervention Program on Sprint Performance, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 14, 295–301

Rønnestad, B.R, Kvamme, N.H., Sunde, A., Raastad, T., (2008) Short-term effects of strength and plyometric training on sprint and jump performance in professional soccer players, *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22,773-780

Toumi, H., Best, T.M, Martin, A., F'Guyer, S., Poumarat, G., (2004) Effects of eccentric phase velocity of plyometric training on the vertical jump, *International Journal of Sport Medicine*, 25, 391-398

Wisløff, U., Castagna, C., Helgerud, J., Jones, R., Hoff, J., (2004) Strong correlation of maximal squat strength with sprint performance and vertical jump height in elite soccer players, *British Journal of Sports Medicine*, 38, 285–288