



## ARAŞTIRMA

F.Ü.Sağ.Bil.Tıp Derg.  
2010: 24 (1): 01 - 08  
http://www.fusabil.org

### Bayanlara Uygulanan Farklı Isınma Protokollerinin Eklem Hareket Genişliği ve Esneklik Üzerine Etkileri

Mergül ÇOLAK<sup>1</sup>  
Ebru ÇETİN<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Erzincan Üniversitesi,  
Eğitim Fakültesi,  
Beden Eğitimi ve Spor  
Öğretmenliği Bölümü,  
Erzincan, TÜRKİYE

<sup>2</sup>Gazi Üniversitesi,  
Beden Eğitimi ve Spor  
Yüksekokulu,  
Beden Eğitimi ve Spor  
Öğretmenliği Bölümü,  
Ankara, TÜRKİYE

Geliş Tarihi : 21.03.2009  
Kabul Tarihi : 07.01.2010

#### Yazışma Adresi Correspondence

Mergül ÇOLAK  
Erzincan Üniversitesi  
Eğitim Fakültesi,  
Beden Eğitimi ve Spor  
Öğretmenliği Bölümü,  
Erzincan-TÜRKİYE

mergulcolak@hotmail.com

Çalışma, bayanlara uygulanan dört farklı ısınma çeşidinin eklem hareket genişliği ve esneklik üzerine etkisinin incelenmesi amacıyla yapılmıştır. Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencisi olan 41 sağlıklı, gönüllü bayan öğrenci çalışmaya katılmıştır. Dört farklı ısınma grubuna ayrılan öğrencilerin ısınma protokollerinden önce ve sonra KAH (Kalp Atım Hızı), kalça fleksiyonu, diz fleksiyonu ve esneklik testi değerleri alınmıştır. İstatistiksel analizde SPSS 13,0 paket programı kullanılmıştır. Grup içi değerlendirmelerde Paired sample t- testi, gruplar arası değerlendirmelerde ise One Way ANOVA testi uygulanmıştır. Grupların ön test-son test ölçümleri arasında; A (Dinamik egzersiz) ve B (Dinamik egzersiz+sıçrama) grubunda KAH ve diz fleksiyonunda, C (Germe egzersizi) grubunda esneklik, diz ve kalça fleksiyonunda, D (Masaj) grubunda ise sadece esneklik değerinde istatistiksel olarak anlamlı sonuçlar tespit edilmiştir. Gruplar arası karşılaştırmalarda, son testlerde KAH değerinde A-B, B-C, A-C, A-D ve B-D, kalça fleksiyonunda A-C, B-C ve C-D, diz fleksiyonunda ise A-D, B-D ve C-D grupları arasında istatistiksel olarak anlamlı farklılıklar bulunmuştur. Sonuç olarak bayanlara uygulanan dört farklı ısınma protokolünden en çok 5 dakikalık joggingi müteakiben yapılan 15 sn süreli germe egzersizlerinin (stretching) eklem hareket genişliği değerleri üzerine daha etkili olduğu tespit edilmiştir.

**Anahtar Kelimeler:** Isınma, bayan, eklem hareket genişliği, esneklik.

#### Effects of Different Warm-Up Cycles' Protocols on the Flexibility and the Joint Range of Motion in Women

This study aims to find out the effects of 4 different warm up cycles on women's flexibility and the joint range of motion. Forty-one healthy students from the School of Physical Education at Gazi University have voluntarily participated in this study. Participants were divided into four different groups and their heart rate (HR), hip flexion, knee flexion and flexibility test values were measured. In statistical analysis, SPSS Version 13,0 was used. Paired sample t- test was used in individual group evaluations and One-Way-Anova test was conducted for intergroup evaluations. HR and knee flexion values in group A (Dynamic Exercise) and group B (Dynamic Exercise and Jumping) showed significant difference in pre-test and post-test measurements. Similarly, flexibility, knee and hip flexion values of Group C (Stretching) were significant in pretest and post-test measurements. In group D (Massage) statistically significant results were found only in the flexibility values. Comparing groups, statistically significant differences in post-test were found between groups A-B, B-C, A-C, A-D and B-D in terms of HR values; between A-C, B-C and C-D in terms of hip flexion and finally between A-D, B-D and C-D in terms of knee flexion. As a result, of four different warm-up protocols, stretching for 15 seconds following a five-minute jogging was found to be the most effective on joint range of motion.

**Key Words:** Warm-up, woman, joint range of motion, flexibility.

#### Giriş

Antrenman ve yarışmanın en önemli ve vazgeçilmez parçasını ısınma oluşturur. Isınma, sporcudan daha iyi verim alabilmek, ortaya çıkabilecek sakatlanmalardan korunmak ve yapılacak yüklenmelere sporcuyu fizyolojik ve psikolojik yönden en uygun şekilde hazırlamak ve uyum sağlamak için yapılan çalışmalar olarak görülmektedir (1, 2).

Isınma, bir kasın aktif ve devamlı hareketleri olarak tanımlanmaktadır (3). Isınma istirahat seviyesinden egzersize geçişi kolaylaştırmakta, postural kasları gerdirmekte, kan akımını hızlandırmakta ve metabolik hızı istirahat seviyesinden (1MET) aerobik seviyeye yükseltmektedir. Isınma bağ dokusu esnekliğini artırarak kas-iskelet yaralanmalarına duyarlılığı azaltmakta, eklem hareket genişliği ve fonksiyonlarını geliştirmekte, kassal performansı yükseltmekte (4) ve kas katılığını kontrol edebilme yeteneğini geliştirmektedir (5).

Sportif antrenman ya da yarışma öncesinde yapılan ısınma sakatlanma riskini azaltmak ve performansı geliştirmek amacıyla bütün antrenörler ve sporcular tarafından kabul edilmektedir ve uygulanmaktadır (5, 6). Fakat ısınmanın dozu ve standartlaştırılması ile ilgili öneriler yetersiz kalmaktadır (7). Yapılan çalışmalarda, ısınma çeşitleri, yoğunlukları ve sürelerinin değişik olması bu çalışmalarda kullanılan ısınma metodlarının farklı olmasından kaynaklanmaktadır. Bütün bu farklılıklara bağlı olarak da fiziksel aktivitenin performans seviyeleri de değişmektedir (6).

Birçok antrenör ve sporcu gözlemlerine, deneyimlerine dayanarak sportif aktivitelere ve egzersize başlamadan önce yapılan ısınma, gerdirme ve masajın vücuda fayda sağladığı inancını taşımaktadırlar. Daha da spesifik olarak, ısınma, gerdirme ve masajın egzersiz öncesi aktivitelere performans artırma, biyomekanik, nörolojik ve psikolojik mekanizmalar sonucu oluşan ve ekzentrik egzersizlerin teşvik ettiği kas hasarı riskini azaltma aracı olarak kullanıldığı ifade edilmektedir (8).

Büyük kas gruplarının çalışmasına bağlı olarak tüm vücudun ısınmasına neden olan koşma, bisiklet sürme, merdiven çıkma ve beden eğitimi gibi dinamik faaliyetler ısınmanın "aktif" unsurunu oluşturmaktadırlar (6). Isınmanın "aktif" unsuru çekirdek ısıyı ve kan akımını, motor ünite uyarılabilirliğini, kinestetik algılamayı ve eklem hareket genişliğini artırarak vücudu egzersiz için hazırlamakta ve önemli hareket becerilerini geliştirmektedir (5, 9-12).

Gerdirme egzersizleri de spora katılım ve hazırlık için ısınma formlarından biri olduğundan dolayı, bu egzersizlerin sportif performansa etkileri antrenörler ve sporcular için önemli bir düşünce olmuştur (13). Isınma ve gerdirme egzersizlerinin, sporcuların fiziksel aktiviteden önce kas iskelet sistemlerini aktiviteye hazırlama aracı olarak kabul edildiği (14), aynı zamanda sakatlanma ve performans üzerine muhtemel etkileri nedeniyle de fitness ve egzersiz ısınmalarının önemli bir parçası olduğu ifade edilmektedir (15). Shelloc ve Prentice (5), ısınma ve gerdirme egzersizlerinin kas tendon ve bağların vizkositesini azaltabildiği, bunun sonucu olarak da eklem hareket genişliğini artırarak kas ve eklem yaralanmalarının kısıtlandığını belirtmişlerdir. Statik, dinamik yada PNF germe teknikleri kullanılarak yapılan gerdirme egzersizlerinin eklem hareketliliğini arttırmaya pozitif etkilerinin olduğunu (16-19), hareketlilik artışının kas sakatlıklarının azalmasıyla sonuçlandığını (5, 20), ve daha iyi bir sportif performansa (14) neden olduğunu destekleyen çalışmalar mevcuttur.

Dinamik ısınma ve gerdirme egzersizlerinin dışında masaj, sıcak duş ve ısıtıcı pomatlar gibi pasif ısınma yöntemlerinin de verimli olduğu bulunmuştur (6, 21). Genel yaklaşım olarak masaj, bazı spesifik problemleri tedavi etmekten ziyade yarışmaya hazırlanmak, yarışmalar arasında, yarışmadan sonra toparlanmaya yardımcı olmak gibi amaçlarla egzersiz antrenmanları ve fizik tedavide kullanılmaktadır (22). Masajın insan organizması üzerine biyomekanik (23-25), fizyolojik (26-29), nörolojik ve psikolojik (30-34) gibi çok çeşitli etki

mekanizmaları vardır. Masajın en önemli biyomekanik etkilerinden biri eklem hareket genişliğini arttırmaktır (35). Masajın kas ve bağ dokuları üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan çalışmaların çoğu da hareket genişliği ölçümlerine dayanmaktadır (25, 36). Diğer taraftan özellikle de gerdirme egzersizleri gibi daha ekonomik tekniklerle karşılaştırıldığında masajın eklem hareket genişliğine olumlu etkileri hala tartışma konusudur (35).

Son zamanlarda düşük, orta ve yüksek yoğunluktaki dinamik hareketleri içeren ısınma prosedürlerine olan ilgi yeniden artmıştır (10, 11). Birçok araştırmacı, çeşit, yoğunluk ve süre bakımından farklı ısınma metodları kullanarak performans üzerine etkilerini incelemiştir (6). Fakat bu çalışmalardan elde edilen sonuçlar birbiriyle çelişebilmektedir. Bu nedenle bu çalışmanın amacı, bayanlara uygulanan dört farklı ısınma protokolünün, eklem hareket genişliği ve esneklik üzerine etkisini incelemektir.

### Gereç ve Yöntem

Çalışmaya Gazi Üniversitesi Beden Eğitimi ve Spor Yüksekokulu öğrencisi 41 bayan gönüllü olarak katılmışlardır. Dört gruba (A grubu- dinamik egzersiz, B grubu- dinamik egzersiz + sıçrama, C grubu- germe egzersizi, D grubu- masaj) ayrılan öğrencilere dört farklı ısınma protokolü uygulanmıştır. Isınma protokolleri uygulanmaya başlamadan önce bütün grupların birinci ölçümleri (ön test) alınmış, daha sonra her gruba 5'er dakikalık ritimli ve tempolu yürüyüşten sonra 10'ar dakikalık kendi gruplarına ait ısınma protokolleri uygulanmıştır. İkinci ölçümler (son test) ısınma protokolü uygulandıktan hemen sonra alınmıştır. Ölçümler tüm gruplara aynı gün, aynı saatte ve ortamda, kalp atım hızı (KAH), kalça fleksiyonu, diz fleksiyonu ve esneklik ölçümü sıralaması takip edilerek yapılmıştır. Kalça ve diz fleksiyon açıları ile esneklik ölçümleri 2 kez tekrarlanmış, en iyi derece değerlendirmeye alınmıştır. Ön test KAH ölçümleri 10 dakika dinlendikten sonra, son test KAH ölçümleri ise ısınma protokolü uygulandıktan hemen sonra Braun marka tansiyon aleti ile belirlenmiştir. Esneklik özelliği otur-eriş testi ile fleksiyon açıları ise goniometre ile ölçülmüştür (37).

### Denek Grupları ve Isınma Protokolleri

Dinamik Egzersiz Grubu; 5 dk tempolu yürüyüşten sonra 10 dk. dinamik egzersiz yapmışlardır. Denekler egzersizleri 13m' lik iki çizgi arasında uygulamışlardır. 10 farklı hareketten oluşan dinamik egzersizlerde, 1 hareket 1 dakika sürmüştür. 13m'lik çizginin başlangıcında harekete başlanmış, 20 sn hareket devam etmiş bu arada çizginin sonuna gelmiş ve çizgide 10 sn dinlendikten sonra geri dönülerek aynı hareket tekrar edilmiştir. Başlangıç çizgisine geri döndüğünde 10 sn dinlendikten sonra 2. harekete geçilerek 10 farklı hareket bu şekilde uygulanmıştır.

1) Dizleri yukarı çekerek yürüme; Yürürken dizler mümkün oldukça göğse doğru çekilirken ayak parmak uçlarında yukarıya doğru yükselerek kollarla en yüksek

noktaya ulaşılmaya çalışılır. Her adım hareketinde kollar tam daire çizerek çevrilir.

2) Bacaklar düz pozisyonda askeri yürüyüş; Her iki kol vücudun önünde öne doğru uzatılmış vaziyette yürürken, bacaklar bükülmeden öne doğru uzanmış olan ele doğru kaldırılır. Diğer bacakla aynı hareketi tekrarlamadan önce başlangıç pozisyonuna gelinir.

3) El- ayak dört ayak yürüyüş; Eller ve ayaklar yerde kol ve bacaklar gergin bir şekilde uzatılır. Bacakları gergin tutarak ayaklar ellere ve öne doğru hareket ettirilerek yürünür.

4) Hamle-saldırı yürüyüşü; Gövde dik pozisyonda öne doğru tek bacakla hamle yapılırken kollar harekete ters ayak ters kol şeklinde katılır. Harekete bir sağ bir sol bacak şeklinde devam edilir.

5) Geriye doğru hamle yürüyüşü; Her bacak en fazla açılabilirdi kadar geriye arkaya doğru sağ ve sol adım alınarak yürünür.

6) Dizleri yukarı çekerek sıçrama; Kollarda hareket ettirilerek mümkün olan en yüksek noktaya ulaşılabilir şekilde dizleri yukarı çekerek sıçrama yapılır.

7) Yana doğru kayma adımlarıyla yürüme; Ayakları çapraz yapmadan çabuk bir şekilde yana doğru kayma adımları ile yürüme yapılır.

8) Çömelik vaziyette geriye pedal çevirme; Eller ayak bileklerinden tutularak çömelik vaziyette geriye doğru pozisyonu bozmadan hızlı bir şekilde yürünür.

9) Ayak topuklarını kalçaya değdirerek yürüme; ileriye doğru hareket ederken ayak topukları hızlı ve çabuk bir şekilde kalçaya değdirilerek yürüme yapılır.

10) Dizleri yukarı çekerek koşu; İleri doğru çabuk bir şekilde hareket ederken dizler karına yukarıya doğru çekilir, kollarda ileri geri sallanarak harekete katılır.

Dinamik Egzersiz + Sıçrama Grubu; dinamik egzersiz grubunun yaptığı protokolün aynısını yapmışlar ayrıca hemen arkasına 3 adet derinlik sıçraması uygulamışlardır. 50 cm yüksekliğindeki iki kasa 80 cm aralıklı birbirine paralel konmuştur. Denekler bu kasalarda 3 kez derinlik sıçraması yapmışlardır. (çift ayak kasaya sonra yere, yere iner inmez tekrar kasaya sıçrama şeklinde 3 kez tekrarlanmıştır).

Germe Egzersiz Grubu; 5 dk tempolu yürüyüşten sonra 10 dk'lık süre içinde alt ekstremitelere, 5 adet orta şiddette başlayıp yüksek şiddete doğru giden germe hareketi yaptırılmıştır. Her bir hareket her bacak için 3 kez, 15sn germe 5sn gevşeme şeklinde 1 dk, her iki bacak için toplam 2 dk devam ettirilmiştir. Uygulanan germe hareketleri sırasıyla şöyledir.

1) Modifiye engel germe; bir bacak uzatılmış (düz) pozisyonda oturma vaziyetinde, diğer bacağı düz pozisyondaki uzatılmış bacağın üstüne koyarak ileriye doğru uzanma yapılır.

2) Kalça rotatörlerini gerdirme; sırt üstü yatış pozisyonunda bir bacak diğer bacağın üzerine 4 rakamı oluşturacak şekilde yerleştirilir ve kalça çift taraflı- düz olarak öne doğru uzanarak ya da alttaki düz bacağın yönünde 90° dönme hareketi yapılır.

3) İki büküm vaziyette ayak parmağı ucuna dokunmak; bir ayağın topuğu diğer ayağın parmak ucunun çok hafif önünde ayakta duruş pozisyonunda, vücudun üst kısmını (gövdeyi) aşağıya öne doğru eğilirken önde bulunan ayağın kaval kemiğine (baldırına) doğru dorsal fleksiyon yapılır.

4) Quadrisepleri germe; sırt (omurga) dik ayakta duruş pozisyonunda dizinizi bükerek bir elinizle ayağınızı tutun ve ayak topuğunuzu kalçanıza doğru çekerek quadriseplerinizi gerdirin.

5) Calf (baldır) germe; duvardan 2-3 ayak mesafe uzaklığında ayakta duruş pozisyonunda, her iki elinde duvara eğiliyorsun (yaklaşıyorsun), bir bacak geride düm düz pozisyonda, öndeki bacak çok hafif bükülü duvara itiyorsun.

Masaj Grubu; 5 dk tempolu yürüyüşten sonra 10 dk'lık süre içinde deneklere efloraj ve friksiyon tekniklerinin ağırlıklı olarak kullanıldığı spor masajı her iki bacağı da uygulanmıştır.

İstatistiksel analizde, SPSS 13,0 paket programı kullanılarak, grup içi değerlendirmelerde Paried sample t-testi, gruplar arası değerlendirmelerde ise One Way ANOVA uygulanmıştır. Yapılan varyans analizi sonucunda gruplar arasındaki farkın anlamlı çıkması durumunda varyans homojenliğine göre ortalamalar arası anlamlılık testi olarak çoklu karşılaştırma testlerinden Tukey ve Tamhane's testleri kullanılmıştır.

## Bulgular

Araştırmaya katılan deneklerin ölçüm sonuçları ve değerlendirilmesi Tablo 1, Tablo 2'de verilmiştir.

Tablo 2'de grupların birinci ve ikinci ölçümleri arasındaki farklara bakıldığında; KAH değerinde A ve B grubunda  $P < 0,01$  düzeyinde, kalça fleksiyonunda C grubunda  $p < 0,01$  düzeyinde, diz fleksiyonunda A, B ve C gruplarında  $p < 0,01$  düzeyinde, esneklik parametresinde ise C ve D grubunda  $p < 0,05$  düzeyinde anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir.

**Tablo 1.**Deneklerin fiziksel ve fizyolojik özellikleri.

Değişkenler	Dinamik Egzersiz Grubu (A Grubu) (n= 10 )	Dinamik Egzersiz +Sıçrama Grubu (B Grubu) (n=10 )	Germe Egzersiz Grubu (C Grubu) (n=10 )	Masaj Grubu (D Grubu) (n=11 )
Yaş (yıl)	17,87±0,99	18,29±1,38	17,89±0,91	19,00±1,67
Boy Uzunluğu (cm)	164,50±6,99	162,71±5,76	161,87±5,48	163,73±5,02
Vücut Ağırlığı (kg)	57,10±6,93	56,50±13,41	54,75±4,99	56,18±10,73

**Tablo 2.** Denek gruplarının kalça fleksiyonu, diz fleksiyonu ve esneklik parametrelerinin değerlendirilmesi.

Değişkenler	Ölçümler	Dinamik Egzersiz Grubu (A Grubu) (n=10)	t- Değeri	Dinamik Egzersiz +Sıçrama Grubu (B Grubu) (n=10)	t- Değeri	Germe Egzersiz Grubu (C Grubu) (n=10)	t- Değeri	Masaj Grubu (D Grubu) (n=11)	t- Değeri
KAH (Atım/Dak.)	1	75,50±12,98		75,43±16,59		71,25±11,02		75,73±12,48	
	2	125,40±2,67 <sup>a</sup>	11,07**	139,14±2,54 <sup>b</sup>	9,52**	80,00±6,46 <sup>c</sup>	0,31	77,91±4,95 <sup>d</sup>	0,53
% fark		66,10		84,46		1,75		2,87	
Kalça Fleksiyonu (mm)	1	91,25±4,94		88,33±2,33		92,75±6,96		87,18±8,15	
	2	91,37±7,78 <sup>e</sup>	0,05	88,83±7,70 <sup>f</sup>	0,15	105,25±11,87 <sup>g</sup>	5,89**	87,36±7,92 <sup>h</sup>	0,39
% fark		0,13		0,56		13,47		0,20	
Diz Fleksiyonu (mm)	1	98,37±5,68		99,83±3,25		99,00±6,59		96,55±5,15	
	2	109,50±5,73 <sup>i</sup>	4,39**	109,00±4,09 <sup>k</sup>	4,18**	112,25±9,28 <sup>l</sup>	5,43**	96,82±5,06 <sup>m</sup>	0,82
% fark		11,31		9,18		13,38		0,27	
Esneklik (cm)	1	32,95±6,55		28,86±7,36		30,32±7,16		35,38±3,15	
	2	34,20±4,28	1,22	29,79±6,49	0,99	32,09±5,64	2,72*	36,75±2,95	2,80*
% fark		3,79		3,22		5,83		3,87	

KAH: Kalp atım hızı

\*p&lt;0,05 \*\*p&lt;0,01

\*\*(a-b), (a-c), (a-d), (b-c), (b-d), (e-g), (f-g), (g-h), (j-m), (k-m), (l-m)

Gruplar arası karşılaştırmalarda bütün değerlerin ön testlerine bakıldığında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık gözlenmemiştir. Grupların son test değerlerine bakıldığında ise; KAH değerinde A-B, A-C, A-D, B-C, B-D grupları arasında, kalça fleksiyonunda A-C, B-C, C-D grupları arasında, diz fleksiyonunda ise A-D, B-D, C-D gruplarında p<0,01 düzeyinde anlamlı farklılıklar tespit edilirken, esneklik parametresinde gruplar arasında istatistiksel açıdan anlamlı farklılık bulunamamıştır.

## Tartışma

Bir eklemün uygun hareket genişliğine sahip olması, verimli hareket edebilme ile sportif ve günlük aktivitelerde düşük sakatlanma riski için oldukça önemlidir (38, 39). Bu yüzden tedbir almak, tanı koymak, izlemek ve antrenman yapmak amaçlarını gerçekleştirmeye yönelik olarak eklem hareket genişliğini ölçmek sporcu, antrenör, kondisyoner ve klinisyenler için son derece önemlidir (40). Isınmanın eklem hareket genişliği ve esneklik üzerine etkilerini incelemek amacıyla yapılan bu çalışmada farklı ısınma protokollerinin bayanlarda eklem hareket genişliği ve esneklik değerlerine etkisinin olduğu belirlenmiştir. Yapılan çalışmada; C grubunda kalça fleksiyonu (%13,47), diz fleksiyonu (%13,38) ve esneklik (%5,83) parametrelerinde diğer gruplara göre daha belirgin gelişim farkları gözlenmiştir. KAH parametresinde ise B grubundaki gelişim farkının (%84,46) diğer gruplara göre daha yüksek olduğu tespit

edilmiştir. Esneklik değerinde, gruplar arasında anlamlı farklılık gözlenmezken, grup içi değerlendirmelerde C (%5,83) ve D (%3,87) gruplarında ilk ve son test ölçümleri arasında anlamlı farklılıklar olduğu belirlenmiştir.

KAH egzersizin şiddeti ile doğru orantılıdır ve egzersiz süresi tarafından da etkilenmektedir. KAH egzersizin türüne, düzeyine göre farklılık gösterirken egzersiz sırasında oksijen alımıyla da orantılı olarak değişmektedir. Bu nedenle KAH organizmanın egzersize gösterdiği fizyolojik tepkinin düzeyi hakkında bilgi verir. KAH dinamik egzersizlerde (koşu gibi) statik egzersizlere göre (halter vb.) daha çok artış gösterir (41). Yapılan bu çalışmada KAH değerindeki anlamlı farklılıkların uygulanan ısınma protokolünden (dinamik, statik, pasif) kaynaklandığı düşünülmektedir. Literatürde yapılan araştırmalar bu çalışmayı desteklemektedir (41, 42).

Kalça fleksiyonunda grup içi karşılaştırmalarda sadece germe egzersiz grubunun ön ve son test değerleri arasında anlamlı fark bulunurken, diz fleksiyonunda masaj grubu dışında diğer grupların (A, B ve C) ön ve son testleri arasında anlamlı farklılıklar tespit edilmiştir. Eklem hareket genişliği bakımından gruplar arasında yapılan karşılaştırmalarda ise germe egzersiz grubu (C) değerlerinin diğer gruplardan anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu, A ve B grubu değerleri arasında anlamlı bir fark bulunmazken, A ve B grubu

değerlerinin D grubu değerlerinden anlamlı bir şekilde daha yüksek olduğu belirlenmiştir.

Farklı ısınma protokollerinin kullanıldığı birçok çalışmada, maksimal eklem hareket genişliğinin ısınma periyodundan sonra arttığı bildirilmektedir (36, 43-45). Statik, dinamik ya da Proprioceptive Neuromuscular Facilitation (PNF) germe teknikleri kullanılarak yapılan germe egzersizlerinin eklem hareketliliğini arttırmaya pozitif etkilerinin olduğu tespit edilmiştir (16-19). Ayrıca yapılan birçok çalışmada kısa süreli germe egzersiz programlarının kalça fleksiyonunda artışa neden olduğu (46-49), tek başına yapılan germe egzersizlerine göre ısınmayı takiben yapılan germe egzersizlerinin hareket genişliğinde daha büyük artışlara neden olabileceği belirtilmektedir (50, 51). Williford ve ark. (51), 5 dakikalık hafif joggingden sonra yapılan germe egzersizlerinin tek başına yapılan germe egzersizlerine göre ayak bileği, hamstring ve omuz esnekliğinde daha büyük artışlara neden olduğunu da belirtmişlerdir. Burkett ve ark. (52), okul takımında oynayan 29 futbolcu üzerinde yaptıkları çalışmada dikey sıçrama uygulamalarının da eklem hareket genişliği açısından etkiliği olduğunu tespit etmişlerdir.

Masajın alt ekstremitte hareket genişliğine etkisi ısınma ve germe alıştırmaları gibi diğer egzersiz öncesi aktivitelerle karşılaştırıldığında (36), masajın sadece ayak bileği dorsifleksiyon hareket genişliğini arttırdığı, buna karşın germe egzersizlerinin ise bütün alt ekstremitte eklem hareket genişliklerini anlamlı bir şekilde arttırdığı tespit edilmiştir (35). Wiktorsson-Moller ve ark. (36) ısınma, masaj ve germe egzersizlerinin alt ekstremitte kas kuvveti ile eklem hareket genişliği üzerine etkilerini inceledikleri bir çalışmada, germe egzersizlerinin kalça ve diz fleksiyonunda anlamlı artışlara neden olduğunu belirlemişlerdir. Buna ilaveten germe egzersizlerinin kalça ve diz fleksiyonuna etkisinin sadece masaj ve sadece ısınma gruplarına ve ayrıca masaj ile ısınmanın kombine edildiği çalışma gruplarına göre anlamlı bir şekilde daha büyük olduğunu belirlemişlerdir. Bu yüzden germe egzersizlerinin diğer metotlara göre alt ekstremitte esnekliğini arttırmak için daha üstün olduğunu ifade etmişlerdir. Yapılan bu çalışmada hareket genişliği bakımından elde edilen sonuçlar literatürle paralellik göstermektedir.

Esneklik değerlerine bakıldığında gruplar arasında anlamlı bir farklılık gözlenmezken, grup içi karşılaştırmalarda ön ve son test yüzde gelişimlerinin germe egzersiz (C) grubunda % 5.83 olduğu, bunu % 3.87'lik anlamlı bir artışla masaj (D) grubunun takip ettiği gözlenmiştir.

Esneklik, birçok sporcunun hem antrenman programlarında hem de ısınma aktivitelerinde düzenli olarak yer verdikleri, germe egzersizleri vasıtasıyla geliştirilebilen fitness ya da kondisyon programlarının önemli bir bileşenidir (53, 54). Bireylerin mesleki taleplerini, beslenme ve fiziksel aktivite alışkanlıklarını içeren yaşam stilleri, kemik ve bağ dokularında birçok anlamlı değişikliklerin oluşmasıyla yakından ilgilidir. Kemik ve bağ dokularında meydana gelen bu

değişiklikler yaşam boyunca fonksiyonel hareket genişliğini etkileyebilmektedir (55). Esneklik egzersizlerinin fitness ve kondisyon programlarında kullanım amaçlarından birisi de kemik ve bağ dokularında meydana gelen değişikliklerden etkilenen eklem hareket genişliğini geliştirmektir. Bu yüzden esneklik egzersizleri, insanlara atletik potansiyellerine ulaşma imkanı tanıyan total kondisyon programlarının ayrılmaz bir parçası olmuştur. Yeterli doku esnekliği kas-tendon yaralanmaları derecesi ve miktarını azaltabilir ayrıca birçok beceri performansını geliştirebilmek için gereklidir (53, 56).

Çoknaz ve ark. (57), artistik cimnastikçilerde farklı germe sürelerinin performansa etkisini inceledikleri çalışmada, 15sn süreyle yapılan germe egzersizlerinin 30sn süreyle germe egzersizi yapanlara ve hiç germe yapmayanlara göre esneklik değerlerinde istatistiksel olarak anlamlı artışlara neden olduğunu tespit etmişlerdir. Kokkonen ve ark. da (58) 15sn süreli 6 tekrarlı statik germe egzersizlerinin bayan ve erkek sporcuların otur-eriş testi değerlerinde %16'lık bir artışa neden olduğunu ifade etmişlerdir. Bu konuda yapılan diğer araştırmalarda Nelson ve ark. (54), germe egzersizi yapılan günlerde otur-eriş testi ile belirlenen esneklik değerlerinde artış olduğunu, Power ve ark. (59) da iki farklı germe protokolünün erkeklerde otur-eriş testi sonuçlarında artışa neden olduğunu, Nelson ve Bandy (60) statik germe ve eksantrik egzersizlerinin genç erkeklerde hamstring grubu kasların esnekliğini istatistiksel olarak anlamlı bir biçimde geliştirdiğini belirlemişlerdir. Faigenbaum ve ark. (42) da, çocuklarda farklı ısınma protokollerinin performansa akut etkisi konulu yapmış oldukları benzer bir çalışmada; farklı ısınma yapan gruplarda esneklik parametresi açısından gruplar arasında fark olmadığını bildirmişlerdir. Bu çalışmada esneklik değerleri bakımından elde edilen sonuçlar literatür ile paralellik göstermektedir.

Isınma sürecinde masaj, antrenman bilimciler tarafından destekleyici bir uygulama olarak uygulandığı belirtilmektedir (61). Böyle olmasına rağmen, özellikle de germe egzersizleri gibi daha ekonomik tekniklerle karşılaştırıldığında, masajın eklem hareket genişliğine olumlu etkisi hala tartışılmaktadır (35). Pasif ısınma olarak değerlendirilen masajın tek başına yeterli etki göstermediği ve mutlaka aktif ısınma şekillerinin yanında destekleyici olarak uygulanması gerekliliği pek çok kaynakta vurgulanmaktadır (62, 63). Nitekim Sykarasa ve ark. (64), 12 elit taekwondo sporcusu üzerinde yaptığı bir çalışmada, manual olarak uygulanan masajın esneklik üzerinde anlamlı bir etki oluşturmadığını bildirmişlerdir. Masajın hamstring grubu kasların otur-eriş testindeki performansına etkisinin incelendiği diğer bir çalışmada da, fiziksel olarak aktif olan erkeklerde 15dak.'lık masaj uygulamasının tek başına hamstring grubu kasların otur-eriş testindeki performanslarını anlamlı olarak arttırmadığını tespit etmişlerdir (65). Avustralya Spor Tıbbı (66), ısınma ve germe egzersizleri ile ilgili tavsiyelerinde aktiviteden önce yapılan ısınmanın 2-3dak. jogging içermesi gerektiğini önermişlerdir. Bu şekilde germe uygulamalarından önce uygulanan

joggingin terlemeyi hafif artırdığını ifade etmişlerdir. Bu çalışmada masaj grubunun ön ve son test esneklik değerleri arasında tespit edilen anlamlı artışın masaj öncesinde uygulanan 5dak.'lık tempolu yürüyüşten kaynaklandığı düşünülmektedir.

Sonuç olarak yapılan çalışmada kalça ve diz fleksiyon açılarının artırılmasında en etkin ısınma yönteminin germe egzersizleri (C grubu) ile yapılan ısınma protokolü olduğu tespit edilmiştir. Masajın ise en

az etkili yöntem olduğu bulunurken, dinamik egzersiz ve dinamik egzersiz+sıçrama gruplarından elde edilen sonuçların birbirine oldukça yakın olduğu gözlenmiştir.

Antrenör ve sporculara kalça, diz fleksiyon açılarını ve hamstring grubu kasların esnekliklerini artırmak için ısınma programlarında 3-5 dakikalık joggingden sonra kısa süreli (15 sn) germe egzersizlerine de yer vermeleri tavsiye edilebilir.

## Kaynaklar

1. Stamford B. Massage for athletes. *Phys Sports Med* 1985; 13: 176-178.
2. Muratlı S, Sevim Y. Antrenman Bilgisi, Anadolu Üniversitesi Yayın No: 583, Açıköğretim Fakültesi Yayın No: 277, Eskişehir 1993: 76-77.
3. Nosaka K, Clarkson PM. Influence of previous concentric exercise on eccentric exercise-induced muscle damage. *J Sports Sci* 1997; 15: 477-483.
4. Polloc ML, Gaesser GA, Butcher JD, *et al.* The recommended quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory and muscular fitness and flexibility in healthy adults. *Med Sci Sports Exerc* 1998; 30: 975-991.
5. Shellock FG, Prentice WE. Warming-up and stretching for improved physical performance and prevention of sports-related injuries. *Sports Med* 1985; 2: 267-278.
6. DeVries HA, Housh TJ. *Physiology of Exercise*. Brown and Benchmark Publishers Dubuque, Iowa, 1994: 528.
7. Bağrıaçık A, Açak M. Spor Yaralanmaları ve Rehabilitasyon. Morpa Kültür Yayınları Ltd. Ş. İstanbul: Yaylacık Matbaası, 2005: 16- 85.
8. Weerapong P. Preexercise Strategies: The effect of warm-up, stretching and massage on symptoms of eccentric exercise - induced muscle damage and performance, Doctoral Thesis, USA: Aucland University of Tecnology, 2005.
9. Blomstrand E, Bergh V, Eseen-Gustavsson B, Ekblom B. The influence of muscle temperature on muscle metabolism during intense dynamic exercise. *Acta Physiol Scand* 1984; 120: 229-236.
10. Mann D, Jones M. Guidelines to the implementation of a dynamic stretching program. *Strength Cond J* 1999; 21: 53-55.
11. Rutledge I, Faccioni A. Dynamic warm-ups. *Sports Coach* 2001; 24: 20-22.
12. Young W, Elliott S. Acute effects of static stretching, proprioceptive neuromuscular facilitation stretching, and maximal voluntary contractions on explosive force production and jumping performance. *Res Q Exerc Sport* 2001; 72: 273-279.
13. Woolstenhulme MT, Griffiths CM, Woolstenhulme EM, Parcell AC. Ballistic stretching increases flexibility and acute vertical jump height when combined with basketball activity. *J Strength Cond Res* 2006; 20: 799-803.
14. Siatras T, Papadopoulos G, Mameletzi D, Gerodimos V, Kellis S. Static and dynamic acute stretching effect on gymnasts' speed in vaulting. *Pediatr Exerc Sci* 2003; 15: 383-391.
15. Thacker SB, Gilchrist J, Stroup DF, Kimsey CD. The impact of stretching on sports injury risk: A systematic review of the literature. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 371-378.
16. Etnyre B, Lee E. Chronic and acute flexibility on men and women using three different stretching techniques. *Res Q Exerc Sport* 1988; 59: 222-228.
17. Hardy L, Jones D. Dynamic flexibility and proprioceptive neuromuscular facilitation. *Res Q Exerc Sport* 1986; 57: 150-153.
18. Lucas R, Koslow R. Comparative study on static, dynamic and proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques on flexibility. *Percept Mot Skills* 1984; 58: 615-618.
19. Sady SP, Worthman M, Blanke D. Flexibility training: Ballistic, static or proprioceptive neuromuscular facilitation? *Arch Phys Med Rehabil* 1982; 63: 261-263.
20. Rodenburg D, Steenbeek D, Schiereek P, Bär PR. Warm-up, stretching and massage diminish harmful effects of eccentric exercise. *Int J Sports Med* 1994; 15: 414-419.
21. Ünlü NM. Isınmanın Fiziki Aktivite ve Bazı Fizyolojik Değerler Üzerine Etkisi. Uzmanlık Tezi, Konya: Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, 1992.
22. Galloway S, Watt J, Sharp C. Massage provision by physiotherapists at major athletics events between 1987 and 1998. *Br J Sports Med* 2004; 38: 235-237.
23. Magnusson S. Passive properties of human skeletal muscle during stretch manoeuvres. *Scand J Med Sci Sports* 1998; 8: 65-77.
24. Gleim GW, McHugh MP. Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports Med* 1997; 24: 289-299.
25. Leivadi S, Hernandez-Reif M, Field T, *et al.* Massage therapy and relaxation effects on university dance students. *J Dance Med Sci* 1999; 3: 108-112.
26. Longworth J. Psychophysiological effects of slow stroke back massage in normotensive female. *Adv Nurs Sci* 1982; 4: 44-61.
27. Drust B, Atkinson G, Gregson W, French D, Binningsley D. The effects of massage on intramuscular temperature in the vastus lateralis in humans. *Int J Sports Med* 2003; 24: 395-399.

28. Shoemaker J, Tiidus P, Mader R. Failure of manual massage to alter limb blood flow: Measure by doppler ultrasound. *Med Sci Sports Exerc* 1997; 29: 610-614.
29. Tiidus P, Shoemaker J. Effleurage massage, muscle blood flow and long term post-exercise recovery. *Int J Sports Med* 1995; 16: 478-483.
30. Morelli M, Chapman C, Sullivan SJ. Do cutaneous receptors contribute to the changes in the amplitude of the H-reflex during massage? *Electromyogr Clin Neurophysiol* 1999; 39: 441-447.
31. Zehr E. Considerations for the use of the hoffmann in exercise studies. *Eur J Appl Physiol* 2002; 86: 455-468.
32. Morelli M, Seaborne DE, Sullivan SJ. H-reflex modulation during manual muscle massage of human triceps surae. *Arch Phys Med Rehab* 1991; 72: 915-919.
33. Sullivan SJ, Williams L, Seaborne DE, Morelli M. Effects of massage on alpha motoneuron excitability. *Phys Ther* 1991; 71: 555-560.
34. Gam A, Warming S, Larsen L, *et al.* Treatment of myofascial trigger-points with ultrasound combined with massage and exercise: A randomized controlled trial. *Pain* 1998; 77: 73-79.
35. Weerapong P, Hume PA, Kolt GS. The mechanisms of massage and effects on performance, muscle recovery and injury prevention. *Sports Med* 2005; 35: 235-256.
36. Wiktorsson-Moller M, Oberg B, Ekstrand J, Gillquist J. Effects of warming up, massage and stretching on range of motion and muscle strenght in the lower extremity. *Am J Sports Med* 1983; 11: 249-252.
37. Tamer K. Sporda Fiziksel - Fiziyojik Performansının Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. Geliştirilmiş 2. Bası, Ankara: Bağırğan Yayımevi, 2000: 12, 48-50.
38. Bandy WD, Irion JM, Briggler M. The effect of static stretch and dynamic range of motion training on the hamstring muscles. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 27: 295-300.
39. Halbertsma JPK, van Bolhuis AI, Goeken LNH. Sport stretching: Effect on passive muscle stiffness of short hamstrings. *Arch Phys Med Rehab* 1996; 77: 688-692.
40. Cronin J, Nash M, Whatman C. Assessing dynamic knee joint range of motion using siliconcoach. *Phys Ther Sport* 2006; 7: 191-194.
41. Günay M, Cicioğlu İ. Spor Fiziyojisi. 1. Baskı, Ankara: Gazi Kitabevi, 2001: 208.
42. Faigenbaum AD, Bellucci M, Bernieri A, Bakker B, Hoorens K. Acute effects of different warm-up protocols on fitness performance in children. *J Strength Cond Res* 2005; 19: 376-381.
43. Henricson AS, Fredriksson K, Persson I, *et al.* The effect of heat and stretching on the range of motion. *J Orthop Sports Phys Ther* 1984; 6: 110-115.
44. Stewart IB, Sleivert GG. The effect of warm-up intensity on range of motion and anaerobic performance. *J Orthop Sports Phys Ther* 1998; 27: 154-161.
45. Taylor BF, Waring CA, Brashear TA. The effect of therapeutic application of heat or cold followed by static stretch on hamstring muscle lenght. *J Orthop Sports Phys Ther* 1995; 21: 283-286.
46. Cornelius WL, Hinson MM. The relationship between isometric contractions of hip extensors and subsequent flexibility in males. *J Sports Med* 1980; 20: 75-80.
47. Moore MA, Hutton RS. Electromyographic investigation of muscle stretching technics. *Med Sci Sports Exerc* 1980; 12: 322-329.
48. Osternig LR, Robertson R, Troxel R, Hausen MS. Muscle activation during proprioceptive neuromuscular facilitation stretching techniques. *Am J Phy Med* 1987; 66: 298-304.
49. Hubley CL, Kozey JW, Stanish BD. The effects of static stretching exercise and stationary cycling on range of motion at the hip joint. *J Orthop Sports Phys Ther* 1984; 6: 104-109.
50. Knight CA, Rutledge CR, Cox ME, Acosta M, Hall SJ. Effect of superficial heat, deep heat and active exercise warm-up on the extensibility of the plantar flexors. *Phys Ther* 2001; 81: 1206-1214.
51. Williford HN, East JB, Smith FH, Burry LA. Evaluation of warm-up for improvement in flexibility. *Am J Sports Med* 1986; 14: 316-319.
52. Burkett LN, Phillips W, Ziuraitis J. The best warm-up for the vertical jump in college-age athletic. *J Strength Cond Res* 2005; 19: 673-676.
53. Cornelius W, Hands M. The effects of a warm-up on acute hip joint flexibility using a modified PNF stretching technique. *J Athl Train* 1992; 27: 112-114.
54. Nelson AG, Kokkonen J, Arnall DA. Acute muscle stretching inhibits muscle strength endurance performance. *J Strength Cond Res* 2005; 19: 338-343.
55. Pratt M, Macera CA, Blanton C. Levels of physical activity and inactivity in children and adults in the United States: Current evidence and research issues. *Med Sci Sports Exerc* 1999; 30: S526-S533.
56. Gelen E, Saygın Ö, Karahan M, Karacabey K. I. ve II. Ligdeki tenisçilerin fiziksel uygunluk özelliklerinin karşılaştırılması. *F. Ü. Sağlık Bil. Dergisi* 2006; 20(2): 119-127.
57. Çoknaz H, Yıldırım NÜ, Özenin N. Artistik cimnastikçilerde farklı germe sürelerinin performansa etkisi. *Spor metre Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi* 2008; 6: 151-157.
58. Kokkonen J, Nelson AG, Cornwell A. Acute muscle stretching inhibits maximal strength pereformance. *Res Q Exerc Sport* 1998; 69: 411-415.
59. Power K, Behm D, Cahil F, Carroll M, Young W. An acute bout of static stretching: Effects on force and jumping performance. *Med Sci Sports Exerc* 2004; 36: 1389-1396.
60. Nelson RT, Bandy WD. Eccentric training and static stretching improve hamstring flexibility of high school males. *J Athl Train* 2004; 39: 254-258.
61. Benjamin JP, Lamp PS. *Understanding Sports Massage*. Human Kinetics, Champaign IL, 1996: 19-36.
62. Callaghan MJ. The role of massage in the management of the athlete: A review. *Br J Sports Med* 1993; 27: 28-33.

63. Cafarelli E, Flint F. The role of massage in preparation for and recovery from exercise. *Sports Med* 1992; 14: 1-9.
64. Sykarasa E, Mylonasa A, Malliaropoulos N, Zakas A, Papacostas EM. Manual massage effect in knee extensors peak torque during short-term intense continuous concentric-eccentric isokinetic exercise in female elite athletes. *Isokin Exerc Sci* 2003; 11: 153-157.
65. Barlow A, Clarke R, Johnson N, *et al.* Effect of massage of the hamstring muscle group on performance of the sit and reach test. *Br J Sports Med* 2004; 38: 349-351.
66. Sports Medicine Australia (SMA). Recommendations for warm-up-stretching. [http://www.sma.org.au/pdfdocuments/Warm\\_up.pdf](http://www.sma.org.au/pdfdocuments/Warm_up.pdf) 20.04.2009.