

Kenan MELEMEZ¹
Metin TUNAY²

¹ Yrd. Doç. Dr., Bartın Üniversitesi Orman
Fakültesi. 74100/BARTIN
e-mail: kmelemez@hotmail.com
² Prof. Dr., Bartın Üniversitesi Orman
Fakültesi. 74100/BARTIN

Yükleyici Traktör Sürücülerinin Vücut Yapısı Özelliklerinin Belirlenmesi

Determination of Body Composition of the Loading Tractor's Drivers

Alınış (Received): 12.05.2009 Kabul tarihi (Accepted): 08.10.2009

Anahtar Sözcükler:

Traktör, ormancılık, ergonomi, vücut yapısı, VKİ

Key Words:

Tractor, forestry, ergonomics, body composition, BMI

ÖZET

Ormancılıkta yaygın olarak görülen tomruk yükleyici traktörleri kullanan sürücülerin, sağlık durumu ve vücut yapısı gibi ergonomik özelliklerinin yaptıkları işe uygun olup olmadığı dikkate alınmamaktadır. Bu çalışmanın amacı, ormancılıkta yükleyici traktörler ile sürücü arasındaki ergonomik uyumda önemli rolü olan vücut yapısının belirlenmesidir. Araştırmada, Batı Karadeniz Bölgesinde tomruk yükleme işlerinde çalışan traktör sürücülerinin, çap, çevre ve deri kıvrımı değerleri ölçülerek vücut kitle indeksi (VKİ), vücut yağ oranı ve somatotipi tespit edilmiştir. Sürücülerin VKİ değerlerine göre (24.4) “normal”, vücut yağ yüzdesi değerlerine göre (% 9.8) ise “mükemmel” sayılan grupta yer aldığı görülmüştür. Sürücülerin somatotipi (2.6.2) sert, kuvvetli kashlıkla beraber kemiklerin iri ve kalın kaslarla çevrili özellikteki “ dengeli mezomorf” olarak bulunmuştur. Sonuç olarak, ormancılıkta yüksek oranda titreşime maruz kalan tomruk yükleme çalışmalarının daha verimli ve sağlıklı bir şekilde yapılması için öneriler sunulmuştur.

ABSTRACT

In forestry, log loader tractors are seen as widespread. Ergonomic features such as health status and body structure of the drivers according to whether their work is appropriate is not taken into account. The purpose of this study is to determine the body composition having the important role of ergonomic harmony between log loader tractors and drivers. In this research, diameter, girth and skinfold values of tractor drivers who work in log loading in Western Black Sea Region were measured and sequentially their body mass index (BMI), body fat ratio and somatotype were determined. It was eventually agreed that the drivers are in a group according to the values of BMI (24.4) “normal”, according to the values of body fat percentage (9.8%) in the group is deemed to be “excellent”. Somatotype of drivers (2.6.2) being hard, strong and thick muscularity with bones surrounded by large and thick muscles were found to be in “balanced mesomorf”. As a result, log loading exposed to high level vibration in forestry in a way more efficient and healthy to do, suggestions are presented.

GİRİŞ

Ormancılık, farklı alanlarında çok sayıda çalışanın bulunduğu bir sektördür. Ormancılıkta işçiler, yüksek oranda odun hammaddesi üretimi işlerinde çalışmaktadır. Üretimde çalışan işçilerin seçiminde, işçilerin sağlık durumu ve vücut yapısı gibi ergonomik özelliklerinin yaptıkları işe uygun olup olmadığı göz önüne alınmamaktadır. Üretim işleri, ergonomik kriterlere uyulduğunda daha verimli ve sağlıklı bir şekilde gerçekleştirilebilir. Ormancılıkta yükleyici traktörler ile çalışmada, gün boyu makine üzerinde çalışan sürücü ile traktör arasındaki ergonomik uyumda, sürücünün vücut yapısı (kompozisyonu) büyük öneme sahiptir.

Ergonomi, insanı doğal yetenekleri içinde en uygun işe yerleştirerek kullandığı her türlü makineyi onun özelliklerine uydurarak, bir yandan insan makine sisteminin en fazla verimle çalışmasını sağlarken, diğer yandan insanın en rahat, en uygun çevre koşullarında çalışması için gerekli bilimsel verileri ortaya koymayı amaç edinir (Mc Cormick 1976, Kayış 1989). Vücut kitle indeksi (VKİ) ve özellikle vücut yağ oranı ölçümü bir çok klinik bilimlerde, spor bilimlerinde ve halk sağlığı ile ilgili alanlarda sık olarak bireyin sağlık durumu hakkında bilgi sahibi olunması amacıyla yapılmaktadır (Faisy et al., 2000). Dünyanın farklı yörelerinde yapılan çalışmalar vücut kompozisyonunda yağ oranının gittikçe arttığını bunun sonucu olarak da çeşitli sağlık problemlerinde önemli ölçüde artışlar olduğunu göstermiştir (Simmons et al., 1996; Tanaka et al, 1999). Vücut kompozisyonu bilgileri hayat standardı ve kalitesi açısından önemli ipuçları içermektedir (Kaya, 2005). Antropometrik ölçümler ve somatotip yeteneğin belirlenmesinde önemlidir (Lale ve ark, 2003; Hopper, 1997).

Vücut kompozisyonu, direkt canlılar üzerinde uygulanması mümkün olmadığından endirekt metotların yardımıyla hesaplanabilir (Zorba ve Ziyagil 1995, Sönmez 2003). Vücut kompozisyonu, somatotip ve vücut yağ miktarının belirlenmesi ile değerlendirilir. (Günay ve Cicioğlu 2001). Derialtı yağ ölçümü, vücudun toplam yağ oranının yarısının derinin altındaki yağ depolarında toplandığı ve bunun toplam yağ miktarı ile ilişkili olduğu gerekçesine dayanarak yapılır (Tamer 2000). İdeal ağırlığın hesaplanmasında kullanılan en yaygın yöntemlerden biri VKİ'dir. İdeal ağırlığın bulunmasında ağırlık ve boy uzunluğuna dayanan VKİ formülü kullanılır. VKİ, aşırı kilo ve şişmanlık sınıflandırması için kullanılan kilonun boyun karesine olan basit orantısıdır (Sönmez 2003).

Bu çalışmada, ormancılıkta yükleyici traktörler ile sürücüler arasındaki ergonomik uyumda önemli rolü olan vücut kompozisyonunun belirlenmesi amaçlanmıştır. Bu kapsamda, öncelikle sürücülerin vücut kitle indeksi ve vücut yağ oranı hesaplanmıştır. Daha sonra,

sürücüler üzerinde yapılan çap, çevre ve deri kıvrım ölçümleri sonucuna yöre insanının somatotipi ortaya konulmuştur. Ormancılık yüklemeye çalışmalarının daha verimli ve sağlıklı bir şekilde yapılması için alınması gerekli önlemler sunulmuştur.

MATERYAL VE YÖNTEM

Araştırma, Batı Karadeniz Bölgesindeki orman depolarında çalışan 45 adet tomruk yükleyici traktör sürücüsü üzerinde yapılmıştır. Antropometrik ölçümlerden uzunluk ve çap ölçümleri; antropometre, şerit metre ve elektronik çap ölçer, çevre ölçümleri; elastik mezura, deri kıvrımı ölçümleri skinfold kaliper, ağırlık ölçümleri ise 100 gr hassasiyetli terazi kullanılarak yapılmıştır. Ölçümlerde birliktelik sağlanması amacıyla vücudun sağ tarafından alınır ve bütün ölçümler denek ayakta iken uygulanır (Hoeger 1991). Skinfold kaliper ile ölçümler, baş ve işaret parmakları ile ölçüm yapılan noktanın 1 cm gerisinden sadece deri ve derialtı yağ (kas dokusu hariç) tutularak yapılır (Tamer 2000, Sönmez 2003).

Operatörlerin Vücut Kitle İndeksi (VKİ) değerleri, kişinin ağırlığının boy uzunluğunun karesine bölünmesi ile elde edilmiştir (Yetişkinlerde $VKİ = \text{Ağırlık (kg)} / \text{boy}^2 (\text{m}^2)$) (Sönmez 2003). Elde edilen değerler yetişkinler için VKİ standartları (Çizelge 1) ile değerlendirilmiştir.

Çizelge 1. Yetişkinler için Vücut Kitle İndeksi Standartları.

Sınıfı	Zayıf	Normal	Hafif şişman	Şişman	Aşırı şişman
VKİ	≤16	20-24.9	25-29.9	30-39.9	40≤

Yağ hücreleri, kas tarafından ATP üretiminde kullanılmaz. Vücutta fazla oranda bulunan yağ, performans açısından iki şekilde zararlıdır. Birincisi, yağ hücresi enerji üretimine (ATP) katkıda bulunamaz, ikincisi yağların taşınması enerji tüketimine sebep olur (Tamer 2000). Vücudun yağ oranını belirlemek amacıyla, vücuttaki yağların yoğun olarak biriktiği bölgelerde, deri altı yağ dokusunun miktarı kaliper aleti kullanılarak ölçülmüştür. Vücudun toplam yağ miktarını

en iyi belirleyen bölgeler, kürek kemiği altı, triceps (üst kol) bölgesi ve karın kaburga kemikleri ile kalça arasında kalan bölümdür. Vücut yağ miktarının belirlenmesinde çeşitli denklemler bulunmakla birlikte, bu çalışmada aşağıdaki formül kullanılarak hesaplamalar yapılmıştır (Kayış 1989).

$$\text{Yağ miktarı (\%)} = [(0.00285) \times ((S1 + S2)/2) - 0.0114]^{0.5} - 0.061$$

Vücut yağ miktarı: İnsan vücudunda yoğun olarak yağların biriktiği bölgelerde yapılan ölçümler sonucu elde edilen vücut yağ oranı (%).

S1: Kürek kemiği altı yağ ölçümü: Kürek kemiğinin altındaki en dış çıkıntıdan alınan ölçümü (mm) veya kaburga kemikleri altında karın bölgesi yağ ölçümü: Karının kaburga kemikleri ile kalça arasındaki arasında kalan bölümün üstünden alınan yağ ölçümü (mm).

S2: Triceps yağ ölçümü: Üst ve alt kol birbirleriyle doksan derecelik açı yapacak şekilde tutularak triceps bölgesinde yapılan yağ ölçümü (mm).

Elde edilen değerler kullanılarak, erkekler için vücut yağ yüzdesine göre vücut kompozisyonunun sınıflandırılması (Çizelge 2) yapılmıştır.

Vücutun morfolojik yapısının tanımlanması olan somatotip, kaslılık, yağlılık ve incelik (zayıflık) ilişkilerinin belirlendiği bilimsel bir yöntemdir. İnsanlar mezomorf, ektomorf ve endomorf şeklinde sınıflandırılarak, somatotip formüle edilerek ölçümlerle değerlendirilmiştir (Heath and Canter 1976, Fox et al. 1988, Kroemer et al. 1999, Tamer 2000).

Somatotipin belirlenmesinde, ağırlık ve boy uzunluğu ölçümleri, deri kıvrımı (skinfold) ölçümleri, çap ve çevre ölçümleri kullanılır;

Üst kol deri kıvrımı (Triceps): Üst kolun arka orta hattından tricepsten kaliper ile alınan deri kıvrımı ölçümü (mm)

Karın kaburga arası deri kıvrımı (Abdomen-subrailiac): İliac bölgesi vücudun yan orta hattından (göbeğin sağ yanı) kaliper ile alınan deri kıvrımı ölçümü (mm)

Kürek kemiği altı kıvrımı (Subscapular): Kürek kemiğinin hemen altından kaliper ile alınan deri kıvrımı ölçümü (mm)

Baldır deri kıvrımı (thigh): Sağ baldırın en geniş bölgesindeki deri kıvrımı ölçümü (mm)

Kol çevresi: Ön kol doksan derece dik tutulu iken omuz ile dirseğin arasındaki kasın orta noktasındaki en geniş çevre değeri (mm)

Kol çevresi: Ön kol doksan derece dik tutulu iken omuz ile dirseğin arasındaki kasın orta noktasındaki en geniş çevre değeri (mm)

Baldır çevresi: Görülebilen maksimum kalınlığında bacağın uzun eksenine dik şekilde alınan ölçüm (mm)

Humerus bikondüler çapı: Humerous kondülleri arasındaki mesafe (mm)

Femur bikondüler çapı: Epikondüler üzerine temas ettirerek yapılan ölçüm (mm)

Yöre insanının somatotipi yukarıda açıklanan ölçüler kullanılarak aşağıdaki şekilde hesaplanmıştır (Özer 1993, Tamer 2000);

Endomorfi, vücudun yuvarlaklığı ve yumuşaklığı ile ilgili deri kıvrımı ölçümleri ile elde edilen somatotip değeridir (Şekil 1).

Çizelge 2. Vücut yağ yüzdesine göre vücut kompozisyonunun sınıflandırılması.

Sınıf - Yaş	≤19	20-29	30-39	40-49	50≤
Mükemmel	≤12.0	≤13.0	≤14.0	≤15.0	≤16.0
İyi	12.1-17.0	13.1-18.0	14.1-19.0	15.1-20.0	16.1-21.0
Orta	17.1-22.0	18.1-23.0	19.1-24.0	20.1-25.0	25.1-30.0
Aşırı kilolu	22.1-27.0	23.1-28.0	24.1-29.0	25.1-30.0	26.1-31.0
Şişman	27.1≤	28.1≤	29.1≤	30.1≤	31.1≤

Çizelge 4. Yaş ve vücut yağ yüzdesine göre vücut kompozisyonu.

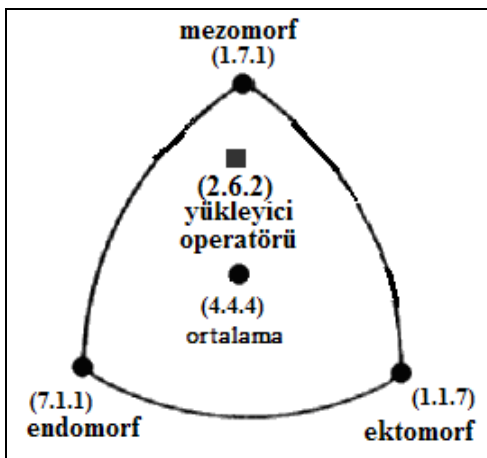
Sınıf - Yaş	20-29		30-39		40-49	
Mükemmel	≤13.0	% 82	≤14.0	% 47	≤15.0	% 67
İyi	13.1-18.0	% 18	14.1-19.0	% 40	15.1-20.0	% 33
Orta	18.1-23.0	-	19.1-24.0	% 13	20.1-25.0	-
Aşırı kilolu	23.1-28.0	-	24.1-29.0	-	25.1-30.0	-

Çizelge 5. Somatotip ve vücut yağ oranı ortalama değerleri.

Deri kıvrımı ölçüleri	Ortalama değerler	Standart sapma
Triceps (üstkol) (mm)	12	7.01
Subrailiac (karın kaburga arası) (mm)	19	7.44
Subscapula (kürek kemiği altı) (mm)	16	6.23
Baldır deri kıvrımı (mm)	3	2.11
Çap ve çevre ölçümleri		
Biceps kol çevresi (cm)	31	3.68
Baldır çevresi (cm)	47	4.30
Humerus bikondüler dirsek çapı (mm)	71	5.05
Femur diz çapı (mm)	98	16.20
Endomorf	1,91	
Mezomorf	6.17	
Ektomorf	2.48	

Somatotip değeri**2.6.2**

Yöntem bölümünde belirtilen eşitliklerine göre, endomorf 2, mezomorf 6 ve ektomorf 2 olarak hesaplanmıştır. Somatotip değeri 2.6.2 dengeli mezomorf olarak bulunmuştur (Şekil 3). Dengeli mezomorfun özelliği gereği, yükleyici traktör sürücülerinin sert, kuvvetli, kaslı ve geniş omuzlu yapıda oldukları belirlenmiştir.



Şekil 3. Yükleyici sürücülerinin somatotipi.

TARTIŞMA VE SONUÇ

Sürücülerin vücut kompozisyonunun, hem vücut kitle indeksi hem de vücut yağ oranı değerlerine göre iyi durumda olduğu görülmüştür. Sürücüler vücut kitle indeksi değerlerine göre, çok zayıf veya şişman değil, “normal” olarak kabul edilen sınıfta yer almaktadır. Vücut yağ yüzdesi değerlerine göre de çoğunluğun “mükemmel” sayılan grupta yer aldığı görülmüştür. Araştırma sonucu vücut yağ oranının % 9.8 olarak bulunduğu görülmüştür.

Yetişkin erkeklerde vücut yağ oranı, vücut ağırlığının % 15 ile % 17’sini oluşturmaktadır (Tamer 2000). Krzywicki and Chinn (1967) Amerikalı askerlerde bu oranı % 17.4 olarak belirlenmiştir. Vücut yağı, sağlık kriteri olma yanında, fiziksel performansta optimal verime ulaşmak için önemli bir belirleyicidir (Zorba ve Ziyagil 1995). Kalp hastalıkları, hipertansiyon, diyabet, solunum problemleri, iskelet kas problemleri gibi hastalıklar, vücut yağ

kütlesinin fazla olmasıyla direk ilişkilidir (Kenney 1995, Sönmez 2003). Sınırkavak vd. (2004) maksimal oksijen kapasitesi ile yağ yüzdesi arasında negatif bir ilişki (zıt yönlü) olduğunu ortaya koymuşlardır.

Araştırma sonucu ölçülen ve hesaplanan çap, çevre, deri kıvrımı değerleri sonucu sürücülerin somatotip değeri 2.6.2 dengeli mezomorf olarak bulunmuştur. Bu tipin özelliği, sert, kuvvetli ve göze çarpan kaslılıkla beraber kemiklerin iri ve kalın kaslarla çevrili olmasıdır. Omuzlar geniş ve gövde genellikle yukardadır. Bu tipin göze çarpan özellikleri önkolun kalınlığı, el, bilek ve parmakların iriliğidir (Tamer 2000).

Bu bilgiler doğrultusunda, yükleme makineleri sürücülerinin, vücut kompozisyonu bakımından yaptıkları işe uygun oldukları, fizyolojik açıdan da en az zorlanma ile iş yapma kapasiteleri bulunduğu sonucu ortaya çıkmaktadır.

Odun hammaddesi üretimi, ağaçlandırma ve fidanlık işleri gibi çok çeşitli çalışma alanları bulunan ormancılık faaliyetlerinde işi yapan işçi ile yaptığı iş arasındaki ergonomik uyum dikkate alınmalıdır. Farklı ormancılık işlerinde, vücut kompozisyonu gibi en uygun ergonomik standartlar belirlenerek, ormancılık işlerinin daha sağlıklı ve güvenli bir şekilde yapılması sağlanmalıdır.

KAYNAKLAR

- Faisy, C., A. Rabat, B. Kouchakji and J.P. Laaban. 2000. Bioelectrical impedance analysis in estimating nutritional status and outcome of patients with chronic obstructive pulmonary disease and acute respiratory failure. *Intensive Care Med.* 26: 518-525.
- Fox E.L., R.W. Bowers and M.L. Foss. 1988. *The Physiological Basis of Physical Education and, Athletics.* W.B. Saunders Collage Publishing Company. Fourth Edition. Philadelphia, 511 p.
- Günay M ve İ. Cicioğlu, 2001. *Spor Fizyolojisi.* Gazi Kitabevi, Ankara. 216 s.
- Heath B and J. Canter, 1967. A modified somatotype method. *American Journal of Physical Anthropometry.*, 27(1): 57-74.
- Hoeger W.K., 1991. *Principles and Labs for Physical Fitness and Wellness.* Second edition, Morton Publishing Company, Englewood.
- Hopper M.N. 1997. Somatotype in high performance female netball players, *B.J.SP. Med.*, 31: 197-199.
- Kaya H., O. Özçelik, 2005. Tıp öğrencilerinin bir yılda vücut kompozisyonlarında meydana gelen değişimlerin belirlenmesi. *Fırat Tıp Dergisi*, 10(4): 164-168.
- Kayış B., 1989. Farklı yüklenmeler altında antropometrik verilere bağlı olarak fizyolojik parametrelerdeki değişimlerin incelenmesi, *Doktora Tezi (yayımlanmamış)*, İTÜ, Fen Bilimleri Enstitüsü, İstanbul, 279 s.
- Kenney N.L., 1995. *ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription*, Fifth edition, Williams and Wilkins, USA.
- Kroemer K, H. Kroemer and K. Kroemer-Elbert, 1999. *Ergonomics, How to Design for Ease and Efficiency.* Prentice-Hall, Inc. New Jersey, 766 p.
- Krzywicki T. and K.S.K. Chinn, 1967. Body consumption of a military population. *Amer. J. Clin. Nutr.*, 20: 708-715.
- Lale B., S. Müniroğlu, E.E. Çoruh ve H. Sunay, 2003. Türk erkek voleybol milli takımının somatotip özelliklerinin incelenmesi. *Ankara Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri Dergisi*, 1(1): 53-56.
- McCormick E.J., 1976. *Human Factors Engineering.* McGraw Hill Book Company, New York.
- Özer K. 1993. *Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama,* Kazancı matbaacılık, İstanbul, 167 s.
- Simmons G., R. Jackson, B. Swinburn and R.L. Yee, 1996. The increasing prevalence of obesity in New Zealand: is it related to recent trends in smoking and physical activity. *N. Z. Med. J.*, 109: 90-92.
- Sınırkavak G, U. Dal ve Ö. Çetinkaya, 2004. Elit sporcularda vücut kompozisyonu ile maksimal oksijen kapasitesi arasındaki ilişki. *Ç.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi* 26(4): 171 -176.
- Sönmez G.A., 2003. Farklı Spor Dallarıyla Uğraşan Kişilerde Ergospirometreyle Ölçülen Bazı Fizyolojik Parametrelerin Değerlendirilmesi, *Yüksek Lisans Tezi (yayımlanmamış)*, Osmangazi Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Tokat, 84 s.
- Tamer K., 2000. *Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi.* Bağrgan Yayinevi. Adana, 200 s.
- Tanaka, S.H., K. Hattori, H. Tobe, T. Satake and W.C. Chumlea, 1999. Change of body composition over an eighth year period among Japanese university students. *J. Nutr. Health Aging*, 3: 165-168.