



© Uluslararası **İnsan Bilimleri** Dergisi

ISSN: 1303-5134

www.insanbilimleri.com

Cilt: 4 Sayı: 1 Yıl: 2007

Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi

Duygu Harmandar *

Ertuğrul Gelen **

Deniz Uçar ***

Özcan Saygın ****

ÖZET

Bu çalışmada, dayanıklılığın bir göstergesi olan maksimal oksijen tüketimi (MOT) ile beden kompozisyonu arasındaki ilişki incelenmiştir. Araştırmaya, haftada iki saat beden eğitimi ve spor dersine katılan 92 erkek ve 52 kız öğrenci katılmıştır. Cinsiyetler arasında beden yağ yüzdesi, beden yağ ağırlığı, endomorfi ve mezomorfi verilerinde istatistiksel olarak fark olduğu gözlemlenmiştir ($P < 0.01$, $P < 0.05$). Erkek çocukların MOT değerleri ile yaş, boy ve yağsız beden ağırlığı değerleri arasında pozitif yönde ilişki bulunurken; beden yağ yüzdesi ve endomorfi değerleri arasında negatif yönde bulunmuştur. Kız çocukların MOT değerleri ile beden ağırlığı, BMI, beden yağ yüzdesi, yağsız beden ağırlığı, beden yağ ağırlığı, endomorfi ve mezomorfi değerleri arasında negatif yönde; ektomorfi değerleri arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur.

Anahtar Kelimeler: Maksimal Oksijen Tüketimi, Beden kompozisyonu, Somatotip

* Sakarya Üniversitesi, Eğitim Fakültesi, Beden Eğitimi ve Spor Öğretmenliği

** Sakarya Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

***Suadiye İlköğretim Okulu, Kocaeli

**** Muğla Üniversitesi, Beden Eğitimi ve Spor Yüksek Okulu

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

The observation of the relationship between maximal oxygen consumption capacity and body composition in children

ABSTRACT

In this study, we have observed the relationship between body composition and maximal oxygen consumption, which is the sign of stability. 92 boys and 52 girls who come into physical education and sport lesson for two hours in a week came into this study. Between of the gender, in the datas, which are body fat percent, body fat thickness, endomorphy and mezomorphy differentiation observed ($P < 0.01$, $P < 0.05$). While we have obtain the relationship in positive side which are between maximal oxygen consumption accounts and age, length and fatless body thickness; between body fat percent and endomorphy accounts in negative side obtained. Maximal oxygen consumption accounts of girls and body thickness, BMI, body fat percent, fatless body thickness, body fat thickness, between endomorphy and mezomorphy accounts in negative side; between ectomorphy accounts in positive side relationship has been found.

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

GİRİŞ

Maksimum oksijen tüketimi (VO₂ max), maksimal bir egzersiz sırasında vücut tarafından alınıp kullanılabilen en yüksek orandaki oksijen (O₂) miktarıdır. Aerobik güç, dayanıklılık sporlarında performansa etkili en önemli faktördür ki maksimal aerobik kapasite ile yüksek şiddetteki eforu sürdürebilme yeteneği arasında yüksek bir ilişki vardır. Bir sporcunun, dayanıklılık sporlarında yüksek performans sergileye bilmesi için yüksek bir oksijen tüketim değerine sahip olması gerekir. Maksimal aerobik kapasite, kardiyorespiratuvar dayanıklılık kapasitesinin veya kondisyonunun en iyi kriteri olarak kabul edilmektedir ve solunum-dolaşım sisteminin de birlikte çalıştığı bilinmektedir (1,5,8,12,14,17,18,22).

Çocuklarda, maksimal oksijen tüketim değerleri iki cinsiyette de yaşla birlikte artar. 9-13 yaşları arasında gözlenen hafif artış, ergenlik döneminde hızlanır ve yaklaşık 14 yaşında en üst noktaya ulaşır. Maksimal oksijen tüketim değerindeki artış, boy ve vücut ağırlığındaki artışla benzerlik gösterir (2,8,17,22,24,27).

Maksimum oksijen tüketimi, kişinin beden ağırlığı ve aktif iskelet kas dokusuna büyük ölçüde bağlı olduğu bilinmektedir. Bayanlar genel olarak beden ölçüsü, beden ağırlığı ve yağsız beden kütlelerinde erkeklerden daha küçük ve daha hafif oldukları için maksimum oksijen tüketim değerleri bayanlarda daha düşük olur. Çocuklarda maksimal aerobik güç, vücut boyutu, cinsel olgunlaşma düzeyi ve cinsiyetle ilişkilidir ki erkeklerin her yaşta ortalama maksimal oksijen tüketimi değerleri kızlardan daha yüksektir (3,23).

Bu çalışma, çocuklarda maksimal oksijen tüketim (MOT) kapasitesinin cinsler arasındaki farkını ve MOT ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır

MATERYAL VE METOD

Bu araştırmaya toplam 144 Türk çocuk katıldı. Araştırmaya dahil edilen tüm çocuklara 2006 yılı Mayıs ayında, maksimal oksijen tüketimi ve beden kompozisyonu testleri uygulandı. Araştırmanın denek grubunu 92 erkek (yaş 12.7 yıl, boy 151.1 cm, beden ağırlığı 43.3 kg) ve 52 kız (yaş 12.6 yıl, boy 152.2 cm, beden ağırlığı 44.7 kg) oluşturmuştur (tablo 1). Araştırmaya katılan deneklerin tümü, haftada iki saat beden eğitimi ve spor derslerine katılmaktaydılar. Tüm

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

ölçümler öğrencilerin ebeveynlerinden ve okul yönetiminden izin alınarak gerçekleştirildi. Ayrıca araştırmaya başlamadan önce tüm çocukların gönüllü olmaları şartı arandı. Araştırmanın tüm aşamalarında “Helsinki Deklarasyonuna” uyuldu.

Aerobik Güç Testi; Ölçüm için “Multistage Shuttle Run” testi kullanıldı (13). Bu test için sinyal aralarının her bir dakikada 0.5 km/s artan kalibre edilmiş bir kaset kullanıldı. Çocuklardan her sinyalde 20 m’ nin sonundaki çizgiye temas etmeleri istendi. Sinyal geldiğinde 20 m’ yi belirleyen çizgilerin bir metre önündeki çizgilere iki kez üst üste ulaşamayan çocuk için test sonlandırıldı. Testin sonunda çocukların koştukları seviye ve mekik sayısına göre MaxVO₂ hesaplandı.

Beden Kompozisyonu Ölçümleri; Çocuklara ait boy uzunlukları, ayaklar çıplak iken stadiometre (Holtain, UK) ile, beden ağırlıkları şortlu iken elektronik baskül (Seca, Germany) ile ölçüldü. Ölçümler: biceps, triceps, supraspinale, subscapular, ve calf bölgelerinden, çap ölçümleri: femur bicondylar ve humerus bicondylar bölgelerinden, çevre ölçümleri: calf ve flekse üst kol bölgelerinden yapıldı. Antropometrik ölçümlerde skinfold ve kemik kaliperleri (Holtain, UK) kullanıldı. Antropometrik ölçümlerinden yararlanılarak beden yağ yüzdesi, beden yağ ağırlığı, yağsız beden ağırlığı, beden kitle indeksi (BMI) ve Heath-Carter protokolüne göre somatotip hesaplanmıştır (7,19,26,28).

İstatistiksel Analiz; Tüm istatistiksel işlemler Windows için SPSS 10.0 (SPSS Inc., Chicago, IL) programı ile gerçekleştirildi. Erkek ve kız çocuklara ait maksimal oksijen tüketim kapasitesi ve beden kompozisyonu parametrelerinin istatistiksel çözümlemelerinde öncelikle tanımlayıcı istatistik metodları (mean ± SD) kullanıldı. Tüm parametrelerde cinsler arasındaki fark Independent-Samples T testi ile, maksimal oksijen tüketimi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişki için ise Perarson korelasyon analizi kullanılmıştır. Verilerin çözümlenmesinde P > 0.05 anlamlılık seviyesi kullanıldı.

BULGULAR

Bu çalışmaya dahil edilen çocukların yaşları benzer özelliktedir. Boy uzunluk, beden ağırlık ve BMI verileri cinsler arasında istatistiki bir fark olmamasına karşın, kız çocukların

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

daha uzun ve ağır olduklarını göstermektedir (tablo 1). Çocukların, beden yağ yüzdesi, beden yağ ağırlığı, endomorfi ve mezomorfi verilerinde istatistiksel olarak cinsler arasında fark olduğu gözlenmiştir ($P < 0.01$, $P < 0.05$). Buna göre kız çocukları erkek çocuklarına göre bu yaşlarda daha yağlı bir görünüm sergilemektedir.

Tablo 1: Çocukların maksimal oksijen tüketimi ve beden kompozisyonu değerleri

| | Erkekler | | Kızlar | | Genel | |
|---|----------|----------------------|--------|--------|-------|-------|
| Yaş (yıl) | 12.7 | (1.0) | 12.6 | (0.7) | 12.7 | (0.9) |
| Boy (cm) | 151.1 | (8.7) | 152.2 | (8.4) | 151.5 | (8.6) |
| Beden ağırlığı (kg) | 43.3 | (9.5) | 44.7 | (10.3) | 43.8 | (9.8) |
| BMI | 18.9 | (3.9) | 19.4 | (4.7) | 19.1 | (4.2) |
| Beden yağ yüzdesi (%) | 16.2 | (4.1) ^{a**} | 19.5 | (4.4) | 17.3 | (4.5) |
| Yağsız beden ağırlığı (kg) | 36.1 | (7.0) | 35.7 | (7.7) | 35.9 | (7.0) |
| Beden yağ ağırlığı (kg) | 7.2 | (3.1) ^{a**} | 9.4 | (3.7) | 7.9 | (3.5) |
| Aerobik güç (ml.kg ⁻¹ .dak ⁻¹) | 27.2 | (5.2) | 26.9 | (4.2) | 27.1 | (4.8) |
| Somatotip | | | | | | |
| Endomorfi | 1.9 | (1.0) ^{a**} | 2.8 | (1.2) | 2.2 | (1.1) |
| Mezomorfi | 1.7 | (1.7) ^{a**} | 1.0 | (2.0) | 1.4 | (1.8) |
| Ektomorfi | 3.1 | (2.3) | 3.1 | (2.8) | 3.1 | (2.5) |

Tüm veriler aritmetik ortalama (mean) ve standart sapma (SD) olarak sunulmuştur. (*) $P < 0.05$ anlamlılık seviyesini, (**) $P < 0.01$ anlamlılık seviyesini., (a) cinsler arasındaki istatistiksel farkı göstermektedir.

Erkek ve kız çocukların maksimal oksijen tüketim değerleri ile beden kompozisyonu değerleri arasındaki korelasyonu Tablo 2' de gösterilmektedir. Erkek çocukların maksimal oksijen tüketim değerleri ile yaş, boy ve yağsız beden ağırlığı değerleri arasında pozitif yönde; beden yağ yüzdesi ve endomorfi değerleri arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur. Kız çocukların maksimal oksijen tüketim değerleri ile beden ağırlığı, BMI, beden yağ yüzdesi, yağsız beden ağırlığı, beden yağ ağırlığı, endomorfi ve mezomorfi değerleri arasında negatif yönde; ektomorfi değerleri arasında pozitif yönde ilişki bulunmuştur.

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

Tablo 2: Çocukların maksimal oksijen tüketimleri ile beden kompozisyonu değerleri arasındaki ilişkisi

| | Erkekler | | Kızlar | | Genel | |
|----------------------------|----------|------|--------|------|-------|------|
| | r | p | r | p | R | p |
| Yaş (yıl) | .549 | * | -.086 | .546 | .395 | ** |
| Boy (cm) | .413 | * | .035 | .804 | .295 | ** |
| Beden ağırlığı (kg) | .140 | .183 | -.470 | * | -.060 | .474 |
| BMI | -.074 | .484 | -.468 | * | -.209 | * |
| Beden yağ yüzdesi (%) | -.256 | * | -.574 | * | -.345 | ** |
| Yağsız beden ağırlığı (kg) | .232 | * | -.389 | * | -.039 | .641 |
| Beden yağ ağırlığı (kg) | -.091 | .388 | -.558 | * | -.248 | ** |
| Somatotip | | | | | | |
| Endomorfi | -.236 | * | -.557 | * | -.333 | ** |
| Mezomorfi | .085 | .422 | -.349 | * | -.056 | .503 |
| Ektomorfi | .173 | .100 | .448 | * | .265 | ** |

(*) P<0.05 anlamlılık seviyesini, (**) P<0.01 anlamlılık seviyesini göstermektedir.

TARTIŞMA

Bu çalışma, çocuklarda maksimal oksijen tüketim (MOT) kapasitesinin cinsler arasındaki farkını ve MOT ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkiyi belirlemek amacıyla yapılmıştır. Çalışmamızda kız çocukların daha uzun ve ağır oldukları bulunmuştur. Ancak verilerin aritmetik ortalamalarında erkek ve kızlar arasındaki boy ve beden ağırlığı farkı istatistiksel olarak anlamlı değildir. Çocukların, beden yağ yüzdesi, beden yağ ağırlığı, endomorfi ve mezomorfi verilerinde istatistiksel olarak cinsler arasında fark olduğu gözlenmiştir (P < 0.01, P < 0.05). Buna göre kız çocukları erkek çocuklarına göre bu yaşlarda daha yağlı bir görünüm sergilemektedir. Cinsler arasındaki boy ve beden ağırlığı farklılığı, bu dönemdeki kız çocuklarının erkek çocuklara oranla daha hızlı büyüme dönemi sürecinde olmalarından kaynaklandığı düşünülmektedir. Erkeklerde, 9-12 yaşları arası yıllık uzama oranı, kızların yarısı kadardır. 13 yaşında kızların boyunda uzama yavaşlarken erkeklerde hızlanma başlar. Beden ağırlığı 7-10 yaş arası kız ve erkek çocuklarında yaklaşık aynı oranda artar. 11

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

yaşından itibaren kızların beden ağırlıkları erkeklerden daha çok artar. 12-13 yaşlarında kızların lehine yaklaşık iki kiloluk fark vardır (2,8,17,22,24,27).

Aerobik güç, maksimal istemli bir çalışmada, çalışan kasların aerobik metabolizmaya dayalı olarak kullanılabilirliği en yüksek oksijen değerini vermektedir ve dayanıklılık performansının önemli bir fizyolojik ölçütüdür (4,20). Aerobik güç, kız çocuklarında cinsiyete ve gelişim özelliklerine bağlı olarak erkek çocuklardan farklı bir gelişim sergiler. Yapılan çalışmalarda, erkek çocuklarda ölçülen aerobik güç değerlerinin her yaşta, kız çocuklardan daha yüksek olduğu gözlenmesine karşın (17,24,6,21,15) çalışmamızda cinsler arasında istatistiki bir farklılık bulunamamıştır.

Çocukların maksimal oksijen tüketim değerleri ile yaş, boy ve ektomorfi değerleri arasında pozitif yönde; beden yağ yüzdesi, beden yağ ağırlığı ve endomorfi değerleri arasında negatif yönde ilişki bulunmuştur.

Optimal beden ağırlığı, dayanıklılık verimliliği için belirleyici bir faktördür. Boy ile beden ağırlığı arasındaki oran optimal bir değere ne kadar yakınsa, kgm olarak ifade edilen, yapılacak iş ve bu işi gerçekleştirmek için gerekli olan enerjiyi sağlayan, beden ağırlığının bir kg' ı başına alınan oksijen miktarı (MOT) belirleyici olmaktadır (18). Dolayısıyla MOT için beden kompozisyonu oldukça önemli parametrelerdir.

Sınırkavak ve arkadaşları (25) çalışmalarından elde ettikleri sonuçlara göre, erkek sporcularda kilogram başına düşen maksimal oksijen ile yağ yüzdesi arasında negatif yönde ilişki olduğu gibi bayan sporcularda da kilogram başına düşen maksimal oksijen tüketimi ile yağ yüzdesi arasında negatif yönde korelasyon bulmuşlardır. Grund ve arkadaşları (9) kesitsel bir araştırmada yağ kitlesinin aerobik performansla negatif ilişki olduğunu ortaya koymuşlardır. Kriketos ve arkadaşları (11) yaptıkları çalışmada VO_2 maks ile yağ yüzdesi arasında kuvvetli negatif korelasyon saptamışlardır. Bu sonuçlar çalışmamızın verileri ile uyumludur. Bazı araştırmacılar egzersiz tipleri ile VO_2 maks ve beden kompozisyonu arasındaki ilişkiyi incelemişlerdir. Le Mura ve arkadaşları (15,16) resistif tip egzersizin sadece üst ve alt ekstremitelerdeki kuvvetini arttırdığını buna karşın aerobik tip egzersizin hem kardiorespiratuvar performansı ve beden kompozisyonunu düzelttiğini saptamışlardır. Kanin ve arkadaşları (10) uzun ve kısa süreli egzersizin VO_2 maks ve beden yağına olan etkilerini araştırdıkları çalışmalarında her iki tip egzersizin de istatistiksel olarak anlamlı şekilde VO_2 maks' ı arttırdığını ve beden yağ yüzdesinde düşme yaptıklarını bildirmişlerdir.

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

Sonuç olarak çocuklarda maksimal oksijen tüketimi için optimal bir beden yapısına sahip olunması gereklidir. Yağlılık oranını belirten beden yağ yüzdesi, beden yağ ağırlığı ve endomorfi değerlerinin yüksek olması, çocukların bir işi yaparken daha fazla oksijen kullanmalarına neden olmaktadır.

KAYNAKLAR

- 1) Açıkada, C., Çocuk ve spor, Acta Orthop Traumatol Turc, 38 Suppl, 1:16-26, 2004.
- 2) Armstrong N., Welsman JR., Assesment and interpretation of aerobic fitness in children and adollescents, Exercise and Sport Sciences Reviews, 22, 435-476, 1994.
- 3) Armstrong N., Welsman JR. Kirby BJ., Peak VO₂ and maturation in 12 year olds, Medicine and Science in Sports and Exercise, 30, 165-169, 1998.
- 4) Astrand PO, Rodahl K, editors. Textbook of work physiology. 3rd ed. New York: McGraw-Hill; 1986.
- 5) Bale P., Pre- and post-adolescent' s physiological response to exercise., Br J Sports Med, 15:246-9, 1981.
- 6) Beunen G, Malina RM. Growth and biological maturation: relevance to athlete performance. In: Bar-Or O, editor. The child and adolescent athlete. Oxford: Blackwell Scientific Publications; p. 3-24, 1996.
- 7) Carter, J.EL., Heath, B.H., Somatotyping - Development and Applications. Cambridge: Cambridge University Pres, 1990.
- 8) Falk B, Bar-Or O. Longitudinal changes in peak aerobic and anaerobic mechanical power of circumpubertal boys. Pediatr Exerc Sci; 5:318-31, 1993.
- 9) Grund A., Krauser M., Siewers H., Association between different attributes of pyhsical activity and fat mass in untrained, endurance and resistance trained men, Eur. J. Appl Physiol, 84, 310-320, 2001.
- 10) Kannin B, Phil D., The effect of short vs long bout exercise on mood, VO₂ max and percent body fat, Preventive Medicine, 40, 92-98, 2005.
- 11) Kriketos A., Sharp T., Seagle H., Peters J, Hill J., Effects of aerobic fitness on ft oxidation and body fatness. Med Sci Sports Exerc, 32, 805-811, 2000.
- 12) Koşar, N., Demirel H., Çocuk sporcuların fizyolojik özellikleri, Acta Orthop Traumatol Turc, 38 Suppl, 1:1-15, 2004.
- 13) Leger LA., Lambert J., A maximal multistage 20 m shuttle run test to predict VO₂ max, European Journal of Applied Physiology, 49: 1-5, 1982.
- 14) Leger, L., Aerobic performance, In: Docherty D, editor., Measurement in pediatric exercise science, Champaign, IL: Human Kinetics Pub., 183-223, 1996.
- 15) LeMura LM, von Dullivard SP, Carlonas R, Andreacci J. Can exercise training improve maximal aerobic power (VO₂ max) in children: a meta-analytic review. Journal of Exercise Physiology Online, 2:1-15, 1999.
- 16) Le Mura, Lipid and lipoprotein profiles, cardiovascular fitness, body compositon and diet during and after resistance, aerobic and combination training in young women, Eur J Appl Physiol, 82, 451-458, 2000.
- 17) Malina RM, Bouchard C. Growth, maturation, and physical activity. Champaign, IL: Human Kinetics; 1991.

D. Harmandar, E. Gelen, D. Uçar, Ö. Saygın: *Çocuklarda maksimal oksijen tüketim kapasitesi ile beden kompozisyonu arasındaki ilişkinin incelenmesi*

- 18) Muratlı S.: Antrenman Bilimi Işığında Çocuk ve Spor. s. "8-15, 185", Kültür Matbaası, Bağırhan yayınevi, Ankara, 1997.
- 19) Özer K.: Antropometri, Sporda Morfolojik Planlama, s.65-85, Kazancı Matbaacılık, İstanbul, 1993.
- 20) Pate RR, Ward DS. Endurance trainability of children and youths. In: Bar-Or O, editor. The child and adolescent athlete. Oxford: Blackwell Scientific Publications; p. 130-7, 1996.
- 21) Payne VG, Morrow JR Jr. Exercise and VO₂ max in children: a meta-analysis. Res Q Exerc Sport, 64:305-13, 1993.
- 22) Rowland, TW., Development aspects of physiological function relating to aerobic exercise in children, Sports Med, 10: 255-266, 1990.
- 23) Rowland TW, Effect of obesity on aerobic fitness in adolescent females, American Journal of Diseases of Children, 145, 764-768, 1991.
- 24) Rowland TW, Vanderburgh P, Cunningham L. Body size and the growth of maximal aerobic power in children: a longitudinal analysis. Pediatric Exercise Science, 9:262-74, 1997.
- 25) Sınırkavak G., Dal U., Çetinkaya Ö., Elit sporcularda vücut kompozisyonu ile maksimal oksijen kapasitesi arasındaki ilişki, C.Ü. Tıp Fakültesi Dergisi, 26 (4), 171-176, 2004.
- 26) Tamer K., Sporda Fiziksel Fizyolojik Performansın Ölçülmesi ve Değerlendirilmesi. s. 125-128, Bağırhan Yayınevi, Ankara, 2000.
- 27) Welsman JR., Armstrong N., Longitudinal changes in submaximal oxygen uptake in 11 to 13 year olds, Journal of Sports Sciences, 18, 183-189, 2000.
- 28) Zorba E., Ziyagil M. A.: Vücut Kompozisyonu ve Ölçüm Metodları, s.134-135, Trabzon, 1995.