

**EL PARMAC UZUNLUKLARI
ORANININ MOTORSA
VE FONKSİYONEL
DOMİNANSA ETKİSİ**

Pelin AKYOL

© Copyright 2019

Bu kitabın, basım, yayın ve satış hakları Akademisyen Kitabevi A.Ş.'ne aittir. Anılan kuruluşun izni alınmadan kitabın tümü ya da bölümleri mekanik, elektronik, fotokopi, manyetik kağıt ve/veya başka yöntemlerle çoğaltılamaz, basılamaz, dağıtılamaz. Tablo, şekil ve grafikler izin alınmadan, ticari amaçlı kullanılamaz. Bu kitap T.C. Kültür Bakanlığının bandrolü ile satılmaktadır.

ISBN

978-605-258-512-2

Kitap Adı

El Parmak Uzunlukları Oranının Motorsal ve
Fonksiyonel Dominansa Etkisi

Yazar

Pelin AKYOL

Yayın Koordinatörü

Yasin Dilmen

Sayfa ve Kapak Tasarımı

Akademisyen Dizgi Ünitesi

Yayıncı Sertifika No

25465

Baskı ve Cilt

Uzun Dijital Matbaacılık

Bisac Code

SPO000000

DOI

10.37609/akya.1187

GENEL DAĞITIM

Akademisyen Kitabevi A.Ş.

Halk Sokak 5 / A

Yenişehir / Ankara

Tel: 0312 431 16 33

siparis@akademisyen.com

www.akademisyen.com

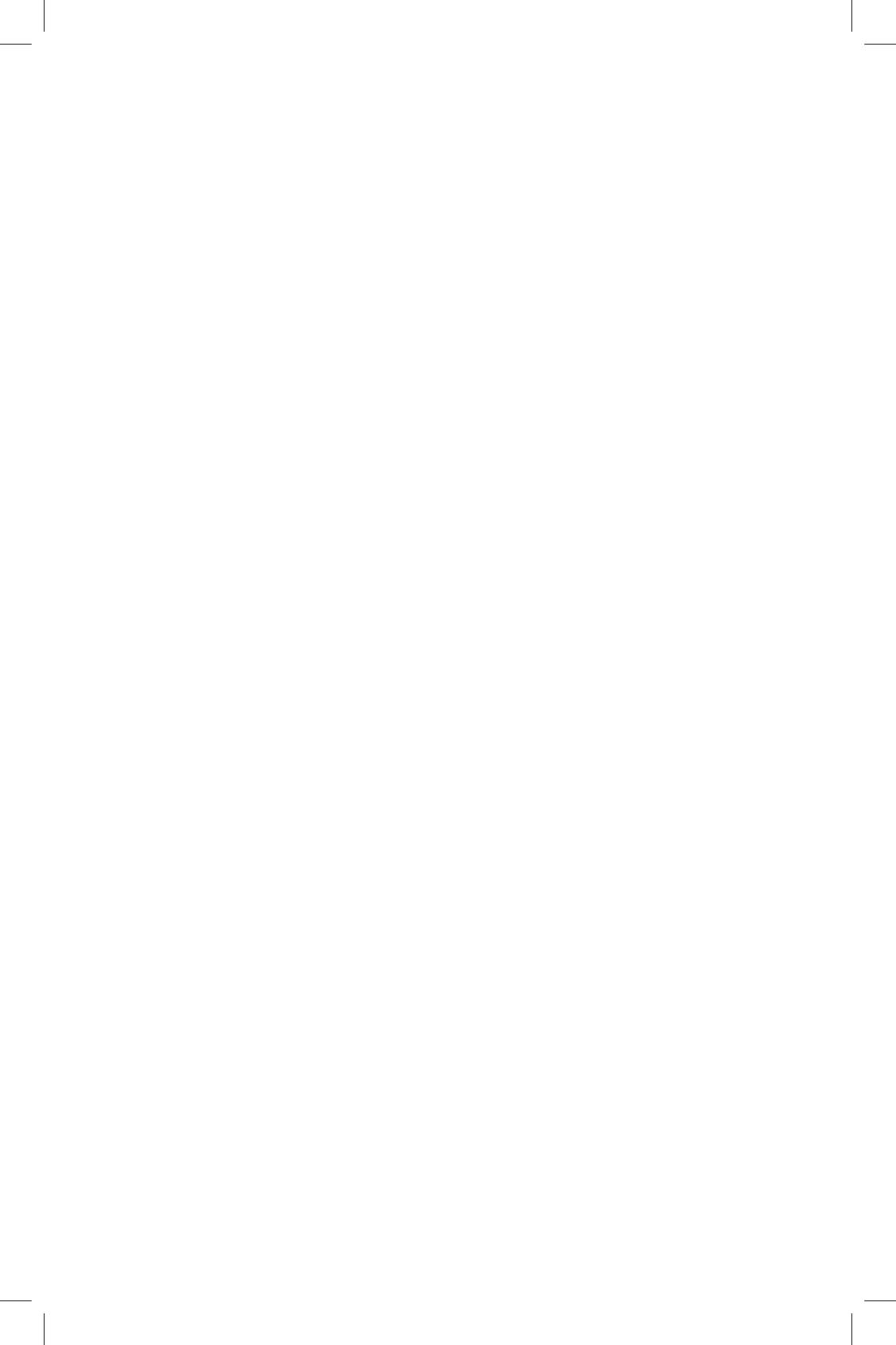
İÇİNDEKİLER

Teşekkür	v
1. Giriş	1
2. Genel Bilgiler	5
2.1. İnsan Beyni.....	5
2.2. Sağ Hemisfer	6
2.3. Sol Hemisfer.....	7
2.4. Serebral Lateralizasyon	8
2.5. El Tercihii.....	10
2.6. El Tercihii Teorileri.....	11
2.7. El Tercihii ve Cinsiyet	12
2.8. Ayak Tercihii	13
2.9. El-Bilek Kemiklerinin Embriyolojisi	14
2.10. El Anatomisi	15
2.10.1. Ossa Carpi (El bileği kemikleri)	16
2.10.2. Ossa Metacarpi (El tarak kemikleri).....	16
2.10.3. Ossa Digitorum Manus (El parmak kemikleri).....	16
2.11. Parmak Oranları (2D:4D).....	17
2.12. Kuvvet.....	19
2.12.1. Genel Kuvvet.....	21
2.12.2. Özel Kuvvet.....	21
2.12.3. Maksimal Kuvvet.....	22
2.12.4. Çabuk Kuvvet	22
2.12.5. Kuvvette Devamlılık	22
2.13. Kas Kasılma Çeşitleri.....	22
2.13.1. İzotonik Kasılma	22
2.13.2. İzometrik Kasılma.....	23
2.13.3. Konsantrik Kasılma	23
2.13.4. Eksantrik Kasılma	23
2.13.5. İzokinetik Kasılma	24
2.13.6. Oksotonik Kasılma.....	24
2.13.7. Tetaik Kasılma	24

2.13.7. Anaerobik Güç.....	24
2.13. Bale Dansçılarında Fiziksel Uygunluk	26
2.14. Bale Dansçılarında Anaerobik Dayanıklılık	27
2.15. Bale Dansçılarında Kuvvet.....	28
3. Materyal ve Metot	31
3.1. Veri Toplama Araçları.....	31
3.1.1. Antropometrik Ölçümler.....	31
3.1.2. El Parmak Uzunluğu Ölçümleri.....	31
3.1.3. Dikey Sıçrama Testleri (Sağ, Sol ve Çift Bacak)	33
3.1.4. Anaerobik Güç.....	33
3.1.5. El Kavrama Kuvvetinin Ölçülmesi.....	34
3.1.6. Lateralite Anketi	34
3.2. Verilerin Analizi	35
4. Bulgular	37
5. Tartışma.....	55
6. Sonuç ve Öneriler	75
Kaynaklar.....	79
Lateralizasyon Anketi	90

SEMBOLLER VE KISALTMALAR

AT	Ayak Tercihi
Ayk2	Her iki Ayağını Kullananlar
ÇBDS	Çift Bacak Dikey Sıçrama
DDAS	Dönüşteki Destek Ayağı Seçimi
EL2	Her İki Elini Kullananlar
ET	El Tercihi
Göz2	Her İki Gözünü Kullananlar
GT	Göz Tercihi
KD	Kros Dominans
KT	Kulak Tercihi
Kulak2	Her İki Kulağını Kullananlar
Sağ 2D	Sağ El 2. Parmak Uzunluğu
Sağ 2D:4D	Sağ El 2. Parmağın 4. Parmağa Oranı
Sağ 2D+4D	Sağ El 2. ve 4. Parmak Uzunluğu Toplamı
Sğ+SIEKK	Sağ ve Sol El Kavrama Kuvveti Toplamı
SğBAG	Sağ Bacak Anaerobik Güç
SğBDS	Sağ Bacak Dikey Sıçrama
SğEKK	Sağ El Kavrama Kuvveti
SIBAG	Sol Bacak Anaerobik Güç
SIBDS	Sol Bacak Dikey Sıçrama
SIEKK	Sol El Kavrama Kuvveti
Sol 2D	Sol El 2. Parmak Uzunluğu
Sol 2D:4D	Sol El 2. Parmağın 4. Parmağa Oranı
Sol 2D+4D	Sol El 2. ve 4. Parmak Uzunluğu Toplamı
STD	Sıçrayarak 360° Dönüş
TATD	Tek Ayak 360° Dönüş
VA	Vücut Ağırlığı



TEŞEKKÜR

Çalışmamın her aşamasında bana önderlik eden beni aydınlatan ve yönlendiren, çalışmamı bilimsel temeller ışığında şekillendiren, sevgi ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen, çok değerli danışman hocam Yrd. Doç. Dr. Mehmet ÇEBİ'ye;

Çalışmamın çoğu aşamasında bana her konuda yardımcı olan ve desteğini hiçbir zaman esirgemeyen Prof. Dr. Mehmet Akif ZİYAGİLİ, Prof. Dr. Seydi Ahmet AĞAOĞLU'na, Yrd. Doç. Dr. Yıldırım KAYACAN'a, Yrd. Doç. Dr. Faruk TAN'a;

Çalışmamın çoğu aşamasında uyumlu bir çalışma ortamı yaratan ve değerlendirmelerin yapılmasında yardımcı olan gerek bilimsel gerekse manevi desteklerini hiçbir zaman esirgemeyen arkadaşlarım, Arş. Gör. Bade YAMAK'a, Arş. Gör. Hamza KÜÇÜK'e ve Arş. Gör. Arif ATICI'ya;

Yaşamımın her aşamasında desteklerini ve dualarını esirgemeyen, yanımda olan yoluma ışık tutan aileme; bu süreçte bana sabır, anlayış, sevgi ve sonsuz fedakarlık gösteren ve her zaman yanımda olan biricik annem Saniye AKYOL'a

SONSUZ TEŞEKKÜRLERİMİ SUNARIM.

KAYNAKLAR

- Aktaş F. Kuvvet Antrenmanının 12-14 yaş grubu erkek tenisçilerin motorik özelliklerine etkisi. Selçuk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Antrenörlük Eğitimi Anabilim Dalı, Konya, Yayınlanmamış Yüksek Lisans Tezi, 2010.
- Akgün N. Egzersiz fiziyojisi. Ankara, Gökçe Ofset Matbaacılık, 1986.
- Akyıldız A, Açıkada C. Sanat sergileyen sporcular olarak dansçılar:klasik bale dansçılarının fiziksel uygunluk bileşenleri. Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences. 2011;22(1):33-42.
- Aslan CS, Koç H, Köklü Y. Sporcu ve sedanter erkeklerde 18-30 yaş periyodunun kuvvet, anaerobik güç ve esneklik üzerine etkileri. Sağlık Bilimleri Dergisi Journal of Health Sciences. 2011,20(1) 48-53.
- Annett M. Left, right, hand and brain: The right shift theory. Lawrence Erlbaum, London, 1985.
- Arıncı K, Elhan A. Anatomi. 3. Baskı, Ankara, Güneş Kitabevi, 2001.
- Armstrong CA, Oldham JA. A comparison of dominant and non-dominant hand strengths. J of Hand Surg-Brit. 1999;24(4):421-425.
- Atasarl N. El-bilek kemiklerine ve servikal vertebralara göre pubertal büyüme atılım evreleri arasındaki geçiş sürelerinin belirlenmesi ve bunların karşılaştırılması. Atatürk Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Ortodonti Anabilim Dalı, Erzurum, Doktora Tezi, 2007.
- Augustyn C, Peters M. On the relation between footedness and handedness. Percept Motor Skill. 1986;63:1115-1118.
- Austin EJ, Manning JT, McInroy K, Mathews E. A preliminary investigation of the associations between personality, cognitive ability and digit ratio. Pers Indiv Differ. 2002; 33:1115-1124.
- Bailey AA, Hurd PL. Finger length ratio (2D:4D) correlates with physical aggression in men but not in women. Biol Psychol. 2005;68:215-222.
- Baker J, Kungl AM, Pabst J, Strauß B, Büsch D, Schorer J. Your fate is in your hands? Handedness, digit ratio (2D:4D), and selection to a national talent development system. Laterality. 2013;18(6):710-718.
- Barrett CK, Case T. Use of 2D:4D digit ratios to determine sex. J Forensic Sci. 2014;59(5):1-6.
- Barut C, Doğan A, Büyükuysal MC. Anthropometric aspects of hand morphology in relation to sex and to body mass in a Turkish population sample. HOMO - Journal of Comparative Human Biology. 2014;65:338-348.

- Bassey EJ, Harries UJ. Normal values for handgrip strength in 920 men and women aged over 65 years, and longitudinal changes over 4 years in 620 survivors. *Clin Sci.* 1991;84:331-337.
- Benderliođlu Z, Nelson RJ. Digit length ratios predict reactive aggression in women, but not in men. *Horm Behav.* 2004;46:558-564.
- Bennett M, Manning JT, Cook CJ, Kilduff LP. Digit ratio (2D:4D) and performance in elite rugby players. *J Sport Sci.* 2010;28(13): 1415-1421.
- Boucher MPR. Eye-dominance, writing hand, and throwing hand. *Laterality.* 1999;4(2):173-193.
- Brown SG, Roy EA, Rohr LE, Bryden PJ. Using hand performance measures to predict handedness. *Laterality.* 2006;11(1):1-14.
- Bryden PJ. Lateral preference, skilled behaviour and task complexity: hand and foot. Ed: Mandal M.K, Bulman-Fleming M.B, Tiwari G. Side bias: A Neuropsychological Perspective. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht. 2000;225-248.
- Castro MJ, Peak torque per unit cross-sectional area differs between strength-trained and untrained young adults. *Medsports Exerc.* 1995; 27:397.
- Cavil S, Bryden P. Development of handedness. Comparison of questionnaire and performance-based measures of preference. *Brain Cognition.* 2003;53:149-151.
- Cebe B. 2D:4D parmak uzunlukları oranı ile kişilerin sayısal-sözel dallara yatkınlıkları arasındaki ilişkinin uzman sistem ile tespiti. Fırat Üniversitesi Fen Bilimleri Enstitüsü, Elektronik-Bilgisayar Eğitimi Anabilim Dalı, Elazığ, Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- Chau N, Remy E, Petry D, Huguenin P, Bourgard E, Andre JM. Asymmetry correction equations for hand volume, grip and pinch strengths in healthy working people. *Eur J Epidemiol.* 1998;14:71-77.
- Coren S, Previc FH. Handedness as a predictor of increased risk of knee, elbow, or shoulder injury, fractures and broken bones. *Laterality.* 1996;1(2):139-152.
- Crosby AC, Wehbe AM, Mawr B. Hand strength: normative values. *J Hand Surg-Am.* 1994;19(4):665-670.
- Çelik A, Aksu F , Tunar M, Daşdan Ada EN, Topaçođlu H. Master atletlerin fiziksel performans düzeylerinin eldeki parmak oranlarıyla ilişkisi. *DEÜ Tıp Fakültesi Dergisi.* 2010;24(1):5-10.
- Çubukcu S, Çay F, Bütün B, Kaçar C. Terapötik Egzersizler. Editörler: Arasıl T, Gök H, Yavuzer G. Fiziksel tıp ve rehabilitasyon ilkeler ve uygulamalar. Ankara, Güneş Tıp Kitabevleri. 2007;389-433.

- Dane S, Erzurumluođlu A. Sex and handedness differences in eye-hand visual reaction times in handball players. *Int J Neurosci.* 2003;13:923-929.
- Dane S, Gümüştekin K, Polat P, Uslu C, Akar S, Dastan A. Relations among hand preference, craniofacial asymmetry, and ear advantage in young subjects. *Percept Motor Skill.* 2002;95:416-22.
- Demir H, Zergerođlu AM, Ergen E. Basketbolcularda Dominant ve non-dominant bacakların izokinetik kas kuvveti ve dikey sıçrama bakımından karşılaştırılması. *Spor Bilimleri Dergisi Hacettepe J. of Sport Sciences.* 2000;11(3):3-8.
- Demirel HA, Koşar NŞ. İnsan anatomisi ve kineziyoloji. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım. 2002;195-200.
- Doğan A. Elin İkinci ve dördüncü parmak uzunluk oranının saldırganlık ve öfke ile ilişkisinin araştırılması. Ankara Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü Disiplinlerarası Adli Tıp Anabilim Dalı Adli Biyoloji Programı, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 2006.
- Dündar U. Antrenman teorisi, 4.Baskı, Ankara, Bağırhan Yayınevi. 1998;16-81.
- Drinkwater B, Horwath S, Wells S. Aerobic power of females ages 10 to 68. *J Gerontol.* 1975;30(4):385-394
- Eikenberry A, McAuliffe J, Welsh TN, Zerpa C, McPherson M, Newhouse I. Starting with the "right" foot minimizes sprint start time. *Acta Psychol.* 2008;127:495-500.
- Elias LJ, Bryden MP. Footedness is a better predictor of language lateralisation than handedness. *Laterality.* 1998;3(1):41-51.
- Ergen E. Egzersiz Fizyolojisi laboratuvar yöntemleri. *Spor Fizyolojisi. Anadolu Üniversitesi AÖF Beden Eğitimi Lisans tamamlama Programı. Anadolu Üniversitesi Eskişehir, Yayın No. 584, Açıköğretim Fakültesi, Yayın No. 278, 1993;169.*
- Ergen E, Demirel H, Güner R, Turnalhođlu, H. Egzersiz fizyolojisi. Ankara, Nobel Yayın Dağıtım. 2002
- Fcysenck H S. The theory of intelligence and the psychophysiology of cognition. In R.J. sternberged. *Advances in the physiology of human intelligence.* Lawrence New Jersey. 1986;196-217.
- Fink B, Neave N, Manning JT. Second the fourt digit ratio, body mass index, waist-to-hip-ratio, and waist-to-chest ratio: their relationships in heterosexual men and women. *Ann Hum Biol.* 2003;30(6):728-738.
- Fink B, Thanzami V, Seydel H, Manning JT. Digit ratio and hand-grip strength in German and Mizos men: Cross-cultural evidence for an

- organizing effect of prenatal testosterone on strength. *Am J Hum Biol.* 2006;18(6):776-782.
- Fink B, Seydel H, Manning JT, Kappeler PM. A preliminary investigation of the associations between digit ratio and women's perception of men's dance, *Pers Indiv Differ.* 2007;42:381-390.
- Fuller M, Peirce D. Screening practices in dance; applying the research (2009) *Dance Dialogues*, <http://www.ausdance.org.au/resources/publications/dancedialogues/papers/screening-practices-in-dance.pdf> (16.01.2014).
- Fox BF. 2011. *Beden eğitimi ve sporun fizyolojik temelleri.* Ankara, Spor Yayınevi ve Kitabevi. 2011.
- Gabbard C, Hart S. A question of foot dominance. *J Gen Psychol.* 1996;123(4):289-297.
- Gabriel YF Ng, Andy CCF. Does elbow position affect strength and reproducibility of power grip measurements? *Physiotherapy.* 2001;87: 68-72.
- Galaburda AM, LeMay M, Kemper T L. Right-left asymmetries in the brain. *Science.* 1978;199:852-856.
- Galis F, Ten Broek C M.A, Dongen SV, Wijnaendts LCD. Sexual dimorphism in the prenatal digit ratio (2D:4D). *Arch Sex Behav.* 2010;39:57-62.
- Geschwind N, Galaburda AM. Cerebral lateralization. Biological mechanisms, associations, and pathology: II. A hypothesis and a program for research. *Arch Neurol.* 1985;42:521-52.
- Giffin NA, Kennedy RM, Jones M E, Barber CA. Varsity athletes have lower 2D:4D ratios than other university students . *J Sport Sci.* 2012;30(2):135-138.
- Gregory B, Shala E. *ACSM's Health-related physical fitness assessment manual.* Lippincot Williams & Wilkins. Fourth Edition. 2005:11-62.
- Guyton AC, Hall JE. *Tıbbi fizyoloji*, 11 ed. İstanbul, Güneş Tıp Kitapevleri. 2007.
- Gül M. Kuvvet ve izometrik kuvvet antrenmanlarının maksimal, optimal ve kuvvette devamlılık üzerine etkisi. Kocaeli Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Kocaeli, Doktora Tezi, 2013
- Günay M, Tamer K, Cicioğlu, İ. *Spor fizyolojisi ve performans ölçümü.* Ankara, Gazi Kitabevi, 2005.
- Gündoğan NÜ. El tercihi ve dominant göz. *Türkiye Klinikleri Tıp Bilimleri Dergisi.* 2005;3(25):2.
- Günther CM, Bürger A, Rickert M, Schulz CU. Key pinch in healthy adults: Normative values. *J Hand Surg Eur.* 2008;33:144-148.

- Häger-Ross C, Rösblad B. Norms for grip strength in children aged 4–16 years. *Acta Paediatr.* 2002;91(6):617-625.
- Hart S, Gabbard C. Examining the mobilizing feature of footedness. *Percept Motor Skill.* 1998;86:1339-1342.
- Helgerud J. Maximal oxygen uptake threshold and running economy in women and men with similar performance level in marathons. *Eur J Appl Physiol Occup Physiol.* 1994;8:1555-1561.
- Hoekstra RA, Bartels M, Boomsma DI. Heritability of testosterone Levels in 12-year-old twins and its relation to pubertal development. *Twin Res Hum Genet.* 2006;9:558-565.
- Holloszy JD. Muscle metabolism during exercise. *Arch Physical Med Rehab.* 1982;63:231-234.
- Hone LSE, McCullough ME. 2D:4D ratios predict hand grip strength (but not hand grip endurance) in men (but not in women). *Evol Hum Behav.* 2012;33:780-789.
- Hoque A, Mondal S. Acute aerobic exercise effects on brain wave pattern of player and non- player: A pilot study . *International Journal of Physical Education, Sports and Health* 2015; 1(4): 54-56
- Hönekopp J, Bartholdt L, Beier L, Liebert A. Second to fourth digit length ratio (2D:4D) and adult sex hormone levels. *New Data And A Meta-Analytic Review. Psychoneuroendocrinology.* 2007; 32:313-321.
- http://www.newscientist.com/article/dn9969#.U3sSD9J_sVYErişim tarihi:20.05.2014.
- İncel NA, Ceceli E, Durukan PB, Erdem HR, Yorgancıoğlu ZR. Grip strength: effect of hand dominance. *Singapore Med J.* 2002;43:234-237.
- Kalyon TA. Spor hekimliği, 2. Baskı, Ankara, GATA Basımevi, 1994.
- Kalaycıoğlu T. Bale ve modern dans öğrencilerinde gövde stabilizasyon eğitim programının fiziksel uygunluk üzerine etkisi. Hacettepe Üniversitesi Sağlık Bilimleri Enstitüsü, Ankara, Yüksek Lisans Tezi, 2012.
- Kenne E, Unnithan VB. Knee and ankle strength and lower extremity power in adolescent female ballet dancers. *Journal of Dance Medicine & Science.* 2008;(12) 2:59-65.
- Koç H, Gökdemir K, Kılınç F. Sezon arasında yapılan antrenmanların kütahyaspor futbolcularının bazı fiziksel ve fizyolojik parametrelerine etkisi. *Gazi Beden Eğitimi ve Spor Bilimleri 1. Kongresi Bildiriler, Hareket ve Antrenman Bilimleri Spor Sağlık Bilimleri, Ankara, 26-27 Mayıs 2000;122-128.*

- Kolb B, Sutherland R J, Nonneman A J, Wisham I Q. Asymmetry in the cerebral hemispheres of the rat, mouse, rabbit and cat. The right hemisphere is longer. *Exp Neurol*. 1982;78:348-359.
- Koley S, Singh AP. Effect of hand dominance in grip strength in collegiate population of Amritsar, Punjab, India. *Anthropologist*. 2010;12(1):13-16.
- Kosif R, Dıramalı M. Comparison of all hand digit length ratios in left - and righthanded individuals. *Turk J Med Sci*. 2012;42(3):545-552.
- Koutedakis Y, Pacy P, Sharp NCC, Dick F. Is fitness necessary for dancers?. *The Journal of the Society for Dance Research*. 1996;12(2), 105-118.
- Koutedakis Y, Jamurtas A. The dancer as a performing athlete; Physiological considerations. *Sports Med*. 2004;34(10), 651-661.
- Koutedakis Y, Hukam H, Metsios G, Nevill A, Giakas G, Jamurtas A. The effects of three months of aerobic and strength training on selected performance and fitness-related parameters in modern dance students. *J Strength Cond Res*. 2007;21(3):808-812.
- Lanshammar K , Ribom E L. Differences in muscle strength in dominant and non-dominant leg in females aged 20-39 years - A population-based study. *Phys Ther Sport*. 2011;(12),76-79.
- Leong CK. Laterality and Reading proficiency in children. *Read Res Quart*. 1980;15:185-202.
- Lin CW, Su FC, Wu HW, Lin CF. Effects of leg dominance on performance of ballet turns (pirouettes) by experienced and novice dancers. *J Sport Sci*. 2013;31(16):1781-1788.
- Lutchmaya S, Baron-Cohen S, Raggatt P, Knickmeyer R, Manning JT. 2nd to 4th Digit ratios, fetal testosterone and estradiol. *Early Hum Dev*. 2004;77:23-8.
- Malas MA, Doğan Ş, Evcil EH, Desticioğlu K. Fetal development of the hand, digits and digit ratio (2D:4D). *Early Hum Dev*. 2006;82:469-475.
- Malas MA, Doğan Ş, Evcil EH, Desticioğlu K. Yenidoğan - beş yaş arası çocuklarda ve 16-60 yaş arası erişkinlerde 2.-4. parmak oranının araştırılması. *S.D.Ü. Tıp Fak. Derg*. 2008;15(3):17-22.
- Manning J, Fink B, Trivers R. Digit ratio (2D: 4D) and gender inequalities across nations. *Evolutionary Psychology*. 2014;12(4), 757-768.
- Manning JT, Pickup LJ. Symmetry and performance in middle distance runners, *Int J Sports Med*. 1998a;19(3):205-209.
- Manning JT, Scutt D, Wilson J, Lewis-Jones DI. The Ratio of 2. To 4. Digit Length: a predictor of sperm numbers and concentrations of

- testosterone, luteinizing hormone and oestrogen. *Human Reprod.* 1998b;13(11):3000-3004.
- Manning JT, Trivers R, Thornhill R, Singh D. The 2nd:4th digit ratio and hand preference in Jamaican children. *Laterality.* 2000a;5:121-132.
- Manning JT, Barley L, Walton J, Lewis-Jones DI, Trivers RL, Singh D, Thornhill R, Rohde P, Bereczkei T, Henzi P, Soler M, Szwed A. The 2nd:4th digit ratio, sexual dimorphism, population differences and reproductive success: evidence for sexually antagonistic genes? *Evol Hum Behav.* 2000b;21:163-183.
- Manning JT, Taylor RP. Second to fourth digit ratio and male ability in sport: Implications for sexual selection in humans. *Evol Hum Behav.* 2001;22:61-69.
- Manning, JT. Digit ratio: a pointer to fertility. *Behavior and health.* Rutgers University Press, New Jersey. 2002a.
- Manning JT, Bundred PE, Flanagan BF. The ratio of 2nd to 4th digit length: a proxy for transactivation activity of the androgen receptor gene? *Med Hypotheses.* 2002b; 59: 334-336.
- Manning JT, Morris L, Caswell N. endurance running and digit ratio (2D:4D): implications for fetal testosterone effects on running speed and vascular health. *Am J Hum Biol.* 2007;19:416-421.
- Manning JT, and Hillm R, Digit ratio (2d:4d) and sprinting speed in boys. *Am J Hum Biol.* 2009;21:210-213.
- Martínez ÁR, García SA-, Patricia Sariñana-González, Calatayud MVS, Roa JM., Bono EG, Albiol LM. The 2D:4D ratio and its relationship with other androgenisation parameters in parents of individuals with autism spectrum disorders. *Ann Psychol.* 2013;29(1):264-271.
- McFadden D, Shubel E. Relative lengths of fingers and toes in human males and females. *Horm Behav.* 2002; 42(4):492-500.
- McManus IC. Handedness, language dominance and aphasia: a genetic model. *Psychol Med Monogr Suppl.* 1985;8:1-40.
- McManus I.C, Porac C, Bryden MP, Boucher R. Eye-dominance, writing hand, and throwing hand. *Laterality.* 1999;4(2):173-192.
- Moore KL, Persaud TVN. Klinik yönleri ile insan embriyolojisi. Dalçık H, Yıldırım M (Çev), İstanbul, Nobel Tıp Kitabevleri. 2008.
- Moskowitz DS , Sutton I, Zuroff DC, Young SN. Fetal exposure to androgens, as indicated by digit ratios (2D:4D), increases men's agreeableness with women. *Pers Individ Differ.* 2015;75:97-101.
- Muller DC, Giles GG, Bassett J, Morris HA, Manning JT, Hopper JL, English DR, Severi G. Second to fourth digit ratio (2D:4D) and concentrations of circulating sex hormones in adulthood. *Reprod Biol Endocrin.* 2011;9(57):1-11.

- Muller DC, Baglietto L, Manning JT, McLean C, Hopper JL, English DR, Severi G. Second to fourth digit ratio (2D: 4D), breast cancer risk factors, and breast cancer risk: a prospective cohort study. *Brit J Cancer*. 2012;107(9):1631-1636.
- Nebigh A, Rebai H, Elloumi M, Bahlous A, Zouch M, Zaouali M, Alexandre C, Sellami S, Tabka Z. Bone mineral density of young boy soccer players at different pubertal stages: relationships with hormonal concentration. *Joint Bone Spine*. 2009;76(1):63-69.
- Nicolay CW, Walker AL. Grip strength and endurance: influences of anthropometric variation, hand dominance and gender. *Int J Ind Ergon*. 2005;35:605-618.
- Olfield RC. The assessment and analysis of handedness: The Edinburgh inventory. *Neuropsychologia*. 1971; 9(1): 97-113.
- Öktem F, Sonuvar B. Dikkat eksikliği tanısı alan çocukların özellikleri. *Türk Psikiyatri Dergisi*, IV. 1993;4:267-72.
- Öztaşan N, Kutlu N. Sağlıklı bireylerde parmak uzunluk oranlarının (2D: 4D); el tercihi, nonverbal zeka, görsel, işitsel ve verbal yetenekler, motor beceri ve serebral lateralizasyon ile ilişkisi. *Balıkesir Sağlık Bil Derg*. 2014;3(1):11-15.
- Paul SN, Kato BS, Hunkin JL, Vivekanandan S, Spector TD. The big finger: the second to fourth digit ratio is a predictor of sporting ability in women. *Brit J Sport Med*. 2006;40:981-983.
- Pazarözyurt İ. Elit bayan basketbolcularda antropometrik özellikler, dikey sıçrama ve omurga esnekliğinin mevkilere göre incelenmesi. Çukurova Üniversitesi, Sağlık Bilimleri Enstitüsü Beden Eğitimi ve Spor Anabilim Dalı, Adana, Yüksek Lisans Tezi, 2008.
- Persaud M. İnsan embriyolojisi klinik yönleri ile 6. baskıdan çeviri, Yrd. Doç.Dr. Cannur Dalçık, İstanbul, Nobel Tıp Kitapevi. 1998; 433-442.
- Peters M, Mackenzire K, Bryden P. Finger length and distal finger extent patterns in humans. *Am J Phys Anthropol* 2002;117(3):209-217.
- Peterson P, Petrick M, Connor H, Conklin D. Grip strength and hand dominance: challenging the 10% rule. *Am J Occup Ther*. 1989;43:444-447.
- Philips H. Instant Exper. The human brain. New Scientist. Reed Business Information Ltd. 2006.
- Pokrywka L, Rachon D, Krystyna SR and Bitel L. The second to fourth digit ratio in elite and non-elite female athletes. *Am J Hum Biol*. 2005;17:796-800.
- Previc FH. A general theory concerning the prenatal origins of cerebral lateralization in humans, *Psychological Review*. 1991;98(3):299.

- Putz DA, Gaulin SJC, Sporter RJ, Mcburney DH. Sex hormones and finger length What does 2D:4D indicate? *Evol Hum Behav.* 2004;25:182-199.
- Reikeras O. Bilateral differences of normal hand strength. *Arch Orthop Traum Su.* 1983;101:223-224.
- Richards LG, Olson B, Palmiter-Thomas P. How forearm position affects grip strength. *Am J Occup Ther.* 1996;50:133-138.
- Robinson SJ, Manning JT. Ratio of 2nd to 4th digit length and male homosexuality. *Evol Hum Behav.* 2000;21(5):333-45.
- Saudino K, McManus IC. Handedness, footedness, eyedness and earedness in the Colorado Adoption Project. *Brit J Dev Psychol.* 1998;16:167-174.
- Sepúlveda F, Baerga L, Micheo W. The role of physiatry in regenerative medicine: the past, the present, and future challenges. *PM&R.* 2015;76-80.
- Sevim Y. Antrenman bilgisi ders notları. 1. Baskı, Gazi Büro Kitapevi, Ankara, 1992;22.
- Sevim Y. Antrenman bilgisi, Ankara, Gazi Büro Kitapevi. 1995;30-31.
- Sevim Y. Antrenman bilgisi. Ankara, Tutibay Ltd. 1997;21.
- Singh I. Functional asymmetry in the lower limbs. *Acta Anatomica.* 1970;77:131-138.
- Steenhuis RE, Bryden MP. The relation between hand preference and hand performance: What you get depends on what you measure. *Laterality.* 1999;4:3-26.
- Stoyanov Z, Marinov M, Pashalieva I. Finger length ratio (2D:4D) in left- and right-handed males. *Int J Neurosci.* 2009;119:1006-1013.
- Sürenkek Ö, Livanelioğlu A. Klasik bale eğitiminin lumbal bölge ve alt ekstremitte postüral özellikleri üzerine etkileri. *Hacettepe J. Of Sport Sciences.* 2001;12(3),25-31.
- Süzten LB. İnsan Anatomisine Giriş. Akademi Basın ve Yayıncılık. Birinci Baskı, İstanbul, Eylül 2006;102.
- Stöckel and Matthias Weigelt., Brain lateralisation and motor learning: Selective effects of dominant and non-dominant hand practice on the early acquisition of throwing skills. *Laterality.* 2012;17(1):18-37.
- Tamer K. Sporda fiziksel - fizyolojik performansın ölçülmesi ve değerlendirilmesi, Adana, Türkerler Kitapevi. 1995;67-76.
- Tan Ü, Akgün A, Telatar M. Relationships among nonverbal intelligence, hand speed, and serum testosterone level in left-handed male subjects *Int J Neurosci.* 1993;71:21-28.
- Tharp GD, Newhouse RK, Uffelman L, Thorland WG, Johnson GO. Comparison of Sprint and Run Times with Performance on the Wingate Anaerobic Test. *Res Q Exercise Sport.* 1985;56(1):73-76.

- Teixeira LA, Silva MV, Carvalho MA. Reduction of lateral asymmetries in dribbling. The role of bilateral practice. *Laterality*. 2003;8(1):53-65.
- Tester N, Campbell A. Sporting achievement: what is the contribution of digit ratio? *J Pers*. 2007;75:663-677.
- Toga AW; B.S., MS, Ph.D. "Brain". MSN Encarta. Microsoft Encarta Online Encyclopedia. 2006.
- Triggs WJ, Heilman KM. Cortical control of movement and human handedness. *American Academia of Neurology*. 2001;13.
- Türkeri C. Oniki haftalık salsa dans çalışmalarının vki ve statik dengeye etkisi. *Çukurova Üniversitesi Eğitim Fakültesi Dergisi*. 2014;44(1): 01-22.
- Twitchett EA, Koutedakis Y, Wyon MA. Physiologic fitness and professional classical ballet performance: a brief review. *J Strength Cond Res*. 2009;23(9):2732-740.
- Vetter RE, Dorgo S. Effects of partner's improvisational resistance training on dancers' muscular strength. *J Strength Cond Res*. 2009;23(3):718-728.
- Viggiano A , Chieffi S , Tafuri D , Messina G , Monda , De Luca B . Laterality of a second player position affects lateral deviation of basketball shooting. *J Sport Sci*. 2014;32(1):46-52.
- Volkman J, Schnitzler A, Witte OW, Freund HJ. Handedness and asymmetry of representation in human motor cortex. *J Neurophysiol*. 1998;79:2149-2154.
- Voracek M, Reimer B, Ertl C, Dressler SG. Digit Ratio (2d:4d), Lateral Preferences, And Performance In Fencing. *Percept Motor Skill*. 2006;103:427-446.
- Vujovic S, Popovic S, Marojevic LM, Ivovic M, GajiT MT, Stojanovic M, Marina LV, Barac M, Barac B, Kovalevic M, Duišin D, Barišic J, Djordjevic ML, Micic D. Length ratios in serbian transsexuals. Hindawi Publishing Corporation *The Scientific World Journal*. 2014;1-4.
- Weber S. Solak Çocukların Eğitimi. Çeviren: Akın Kanat, İzmir, İlya İzmir Yayınevi. 2005.
- Winter EM, Maun RJ. Strength and cross-sectional area of the quadriceps in men and women. *J Phy*. 1991.
- Wu XL, Yang DY, Chai WH, Jin ML, Zhou XC, Peng L, Zhao YS. (2013). The ratio of second to fourth digit length (2D: 4D) and coronary artery disease in a Han Chinese population. *Int J Med Sci*. 2013;10(11):1584-1588.
- Wyon MA, Deighan MA, Nevill AM, Doherty M, Morrison SL, Allen N, The cardiorespiratory, anthropometric, and performance cha-

- racteristics of an international/national touring ballet company. *J Strength Cond Res.* 2007;21(2),389-393.
- Wyon MA, Redding E. Physiological monitoring of cardiorespiratory adaptations during rehearsal and performance of contemporary dance. *J Strength Cond Res.* 2005;19(3):611-614.
- Xu Y, Zheng Y. The Relationship Between Digit Ratio (2D: 4D) and Sexual Orientation in Men from China. *Arch Sex Behav.* 2015, 1-7.
- Yeni Oxford Resimli Ansiklopedik Sözlük. İngilizce-Türkçe. İstanbul, Güneş Yayınları A.Ş. 1985.
- Yesis M. *The Many Faces of the Strenght.* California State University, Fullerton. 2000.
- Yıldırım M. *İnsan anatomisi, Nobel Tıp Kitabevleri Ltd. Sti.* İstanbul. 1997.
- Zhao D, Yu K, Zhang X, Zheng L. Digit ratio (2D:4D) and handgrip strength in hani ethnicity. *PLOS One.* 2013; 8(10):1-5.
- Ziyagil MA, Handedness and footedness: relations to differences in sprinting speed and multiple sprints performance in prepubertal boys. *Percept Motor Skill.* 2011;112(2);440-450.
- Zorba E, Konukman F, Zorba E, Ağılönü A, Arol P. El tercihinin motorik becerilere etkisi. 7. Uluslararası Spor Bilimleri Kongresi. 27-29 Ekim, Antalya, 2002.