

## BÖLÜM 13

# YAŞLILARDA KUVVET GELİŞİMİNİN FİZİKSEL VE FİZYOLOJİK TEMELLERİ

doi: 10.37609/akya.3849.c1242

Ebru CEVİZ<sup>1</sup>

### 1. GİRİŞ

Yaşlanma canlıların tümünde görülen vücudun tüm işlevlerinde azalmaya sebep olan fiziksel ve fizyolojik bir süreçtir. Hücre, molekül, organ dokular ve sistem düzeyinde meydana gelen ve dönüşü olmayan fonksiyonel ve yapısal değişikliklerin tümü olarak da ifade edilir. Vücudun tümünde kapasite ve çeşitli fonksiyonel düzeyinde azalmaya dış çevrede ve iç fonksiyonlardaki değişikliklerde adaptasyonda düşüşler ve vücuda zarar verebilecek etkilere karşı direnç seviyesinin azalması yaşlanmanın genel ve açık bulgularıdır. Yaşlanma beraberinde vücudun rejenerasyon yeteneğinde azalma, hücre sayısında azalmalar ve hücre yapısında değişiklikler görülmektedir (Ergün, 2013). İnsan bedeni yaşlanma sürecinde fizyolojik açıdan işlevsel ve yapısal olarak bir dizi değişikliğe uğramaktadır. Genel anlamda yaşlanmayı ilerleyici süreçte düşündüğümüzde iskelet-kas dokusu hücrelerindeki işlevsel ve biyokimyasal değişikliklerle ilişkilendirilmektedir. Bu değişikliklere özellikle tip II lifler ve kasın oksidatif kapasitesinin bozulması, kas gücü ve kas kütle kaybı dahil edilebilir (Harber vd., 2009; Konopka & Harber, 2014). Bunlara ek olarak solunum sistemi değişiklikleri, kardiyovasküler sistem değişiklikleri yüksek kan basıncına ve düşük kalp debisine neden olarak kalbin işlevi ve yapısında önemli değişikliklere sebep olmakta, ayrıca ventilasyonun azal-

<sup>1</sup> Dr. Öğr. Üyesi, Bingöl Üniversitesi, Spor Bilimleri Fakültesi, eceviz@bingol.edu.tr,  
ORCID iD: 0000-0002-8515- 0803

yanı sıra postüral sağlığı geliştirdiği ve fiziksel uygunluğa katkı sağladığı fikrine ulaşılmıştır.

İleri yaşla beraber yaşlılığın getirdiği diyabet, kardiyovasküler hastalıklar, bulaşıcı olmayan kanser türü gibi hastalıklar, inme, osteoporoz ve ciddi düzeyde yaralanmalara hatta ve hatta ölüme bile yol açabilen düşmelerin önlenmesi yaşam kalitesini iyileştirmede ve bağımsızlığın devam ettirebilmesi için fiziksel aktivite ve egzersiz büyük önem taşımaktadır.

Sonuç olarak; yaşlılarda kuvvet gelişimi denge esneklik, kemik mineral yoğunluğu, fonksiyonel zindelik ve yaşam kalitesinin iyileşmesinde önemli gelişmeler sağladığı ve yaşlı bireylerdeki düşme riskini azalttığını düş me ile beraber oluşabilecek sakatlık oranlarını azaltabileceği kanısına varılmıştır.

## KAYNAKLAR

- Alvis, B. D., & Hughes, C. G. (2015). Physiology considerations in geriatric patients. *Anesthesiology Clinics*, 33(3), 447–456. <https://doi.org/10.1016/j.anclin.2015.05.003>
- Arnold, P., & Bautmans, I. (2014). The influence of strength training on muscle activation in elderly persons: A systematic review and meta-analysis. *Experimental Gerontology*, 58, 58–68. <https://doi.org/10.1016/j.exger.2014.07.005>
- Beğen, T., & Yavuzer, H. (2012). Yaşlılık ve yaşlılık epidemiyolojisi. *Klinik Gelişim*, 25(3), 1–3.
- Caspersen, C. J., Powell, K. E., & Christenson, G. M. (1985). Physical activity, exercise, and physical fitness: Definitions and distinctions for health-related research. *Public Health Reports*, 100(2), 126–131.
- Castelo-Branco, C., & Soveral, I. (2014). The immune system and aging: A review. *Gynecological Endocrinology*, 30(1), 16–22. <https://doi.org/10.3109/09513590.2013.852531>
- Costantino, S., Paneni, F., & Cosentino, F. (2016). Ageing, metabolism and cardiovascular disease. *Journal of Physiology*, 594(8), 2061–2073. <https://doi.org/10.1113/JP270538>
- Dodds, R., & Sayer, A. A. (2014). Sarkopeni. *Arquivos Brasileiros de Endocrinologia & Metabologia*, 58(5), 464–469. <https://doi.org/10.1590/0004-2730000003374>
- Doherty, T. J. (2003). Invited review: Aging and sarcopenia. *Journal of Applied Physiology*, 95(4), 1717–1727. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00347.2003>
- Ergün, M. (2013). Yaşlılık ve egzersiz. *Spor Hekimliği Dergisi*, 48(4), 131–138.
- Gençoğlu, C., & Çabuk, S. (2024). Sporda fizyolojik adaptasyonların sürdürülebilirliği: Dayanıklılık ve kuvvet gelişimi. In *Antrenman biliminde sürdürülebilirlik ve nitel araştırmalar*. Özgür Yayınları. <https://doi.org/10.58830/ozgur.pub487>
- Gielen, E., Beckwée, D., Delaere, A., De Breucker, S., Vandewoude, M., & Bautmans, I. (2021). Nutritional interventions to improve muscle mass, muscle strength, and physical performance in older people: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. *Nutrition Reviews*, 79(2), 121–147. <https://doi.org/10.1093/nutrit/nuaa106>
- Granacher, U., Gruber, M., & Gollhofer, A. (2009). Resistance training and neuromuscular performance in seniors. *International Journal of Sports Medicine*, 30(9), 652–657. <https://doi.org/10.1055/s-0029-1224171>

- Grgic, J., Garofolini, A., Orazem, J., Sabol, F., Schoenfeld, B. J., & Pedišić, Z. (2020). Effects of resistance training on muscle size and strength in very elderly adults: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Sports Medicine*, 50(11), 1983–1999. <https://doi.org/10.1007/s40279-020-01331-7>
- Güneş, M., Şimşek, A., & Demirel, B. (2020). Sarkopenik yaşlı bireylerde dirençli egzersiz eğitiminin etkileri. *Süleyman Demirel Üniversitesi Sağlık Bilimleri Dergisi*, 11(4), 494–499.
- Harber, M. P., Konopka, A. R., Douglass, M. D., Minchev, K., Kaminsky, L. A., Trappe, T. A., Trappe, S. W., & Trappe, S. (2009). Aerobic exercise training improves whole muscle and single myofiber size and function in older women. *American Journal of Physiology-Regulatory, Integrative and Comparative Physiology*, 297(5), R1452–R1459. <https://doi.org/10.1152/ajpregu.00354.2009>
- Hemmeter, U. M., & Ngamsri, T. (2022). Körperliche Aktivität und psychische Gesundheit: Fokus Alter. *Praxis*, 111(12), 727–733. <https://doi.org/10.1024/1661-8157/a000000>
- Hepsert, S., Sezer, B. S., Evin, T. E., & Kılıç, Y. (2024). Farklı spor branşındaki bireylerin bazal metabolik hız ve beslenme bilgi düzeylerinin incelenmesi. *The Online Journal of Recreation and Sports*, 13(4), 410–415. [doi.org/10.22282/tojras.1491818](https://doi.org/10.22282/tojras.1491818)
- Hunter, S. K., Pereira, H. M., & Keenan, K. G. (2016). The aging neuromuscular system and motor performance. *Journal of Applied Physiology*, 121(4), 982–995. <https://doi.org/10.1152/japplphysiol.00475.2016>
- Kalyani, R. R., Corriere, M., & Ferrucci, L. (2014). Age-related and disease-related muscle loss: The effect of diabetes, obesity, and other diseases. *The Lancet Diabetes & Endocrinology*, 2(10), 819–829. [https://doi.org/10.1016/S2213-8587\(14\)70034-8](https://doi.org/10.1016/S2213-8587(14)70034-8)
- Kalyon, T. A. (1997). *Spor hekimliği: Sporcu sağlığı ve spor sakatlıkları* (s. 45–147). Ankara: GATA Basımevi.
- Kanasi, E., Ayılavarap, S., & Jones, J. (2016). The aging population: Demographics and the biology of aging. *Periodontology 2000*, 72(1), 13–18. <https://doi.org/10.1111/prd.12126>
- Karakaş, S. (2012). Yaşlanmanın anatomisi. *Turkish Family Physician*, 3(1), 12–18.
- Kızılay, E. (2024). Yaşlı bireylerde fiziksel aktivite. In *Sağlık & Bilim 2024: Fizyoterapi ve Rehabilitasyon-II* (s. 33).
- Kızılcı, S., Bilici, Ö. F., Ekiz, D., Okut, S. (2024). Evaluation of Awareness Levels Towards Winter Sports in Secondary School Students Studying in Different Climatic Conditions. *Research in Sport Education and Sciences*, 26(3), 98–107. <https://doi.org/10.62425/rses.1508188>
- Kobayashi, Y., Ueyasu, Y., Yamashita, Y., & Akagi, R. (2016). Effects of 4 weeks of explosive-type strength training for the plantar flexors on the rate of torque development and postural stability in elderly individuals. *International Journal of Sports Medicine*, 37(6), 470–475. <https://doi.org/10.1055/s-0035-1564250>
- Konopka, A. R., & Harber, M. P. (2014). Skeletal muscle hypertrophy after aerobic exercise training. *Exercise and Sport Sciences Reviews*, 42(2), 53–61. <https://doi.org/10.1249/JES.0000000000000007>
- Lakatta, E. G., & Levy, D. (2003). Arterial and cardiac aging: Major shareholders in cardiovascular disease enterprises: Part II: The aging heart in health: Links to heart disease. *Circulation*, 107(2), 346–354. <https://doi.org/10.1161/01.CIR.0000048893.62841.F7>
- Lee, W. J., Peng, L. N., Lin, M. H., Loh, C. H., & Chen, L. K. (2020). Determinants and indicators of successful ageing associated with mortality: A 4-year population-based study. *Aging*, 12(3), 2670–2679. <https://doi.org/10.18632/aging.102728>
- Liberale, L., Tual-Chalot, S., Sedej, S., Ministrini, S., Georgiopoulos, G., Grunewald, M., Kishimoto, J., & Stellos, K. (2025). Roadmap for alleviating the manifestations of ageing in the cardiovascular system. *Nature Reviews Cardiology*, 1–29. <https://doi.org/10.1038/s41569-025-01005-7>

- Linhares, D. G., Borba-Pinheiro, C. J., Castro, J. B. P., Santos, A. O. B., Santos, L. L., Cordeiro, L. S., Ramos, P. S., & Vale, R. G. (2022). Effects of multicomponent exercise training on the health of older women with osteoporosis: A systematic review and meta-analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(21), 14195. <https://doi.org/10.3390/ijerph192114195>
- Melzer, D., Pilling, L. C., & Ferrucci, L. (2020). The genetics of human ageing. *Nature Reviews Genetics*, 21(2), 88–101. <https://doi.org/10.1038/s41576-019-0183-6>
- Miller, M. R. (2010). Structural and physiological age-associated changes in aging lungs. *Seminars in Respiratory and Critical Care Medicine*, 31(5), 521–527. <https://doi.org/10.1055/s-0030-1265893>
- Okut, S. & Kızılca, S. (2024). The effects of open and closed kinetic chain exercises on visual reaction times and certain motor skills in young male boxers. *Anemon Muş Alparslan Üniversitesi Sosyal Bilimler Dergisi*, 12(2), 373–383. <http://dx.doi.org/10.18506/anemon.1398291>
- Nied, R. J., & Franklin, B. (2002). Promoting and prescribing exercise for the elderly. *American Family Physician*, 65(3), 419–426.
- Palmer, A. K., & Jensen, M. D. (2022). Metabolic changes in aging humans: Current evidence and therapeutic strategies. *The Journal of Clinical Investigation*, 132(16), e158608. <https://doi.org/10.1172/JCI158608>
- Park, S. (2022). Biochemical, structural and physical changes in aging human skin, and their relationship. *Biogerontology*, 23(3), 275–288. <https://doi.org/10.1007/s10522-022-09981-6>
- Pyo, I. S., Yun, S., Yoon, Y. E., Choi, J. W., & Lee, S. J. (2020). Mechanisms of aging and the preventive effects of resveratrol on age-related diseases. *Molecules*, 25(20), 4649. <https://doi.org/10.3390/molecules25204649>
- Rodrigues, F., Domingos, C., Monteiro, D., & Morouço, P. (2022). A review on aging, sarcopenia, falls, and resistance training in community-dwelling older adults. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(2), 874. <https://doi.org/10.3390/ijerph19020874>
- Sharma, G., & Goodwin, J. (2006). Effect of aging on respiratory system physiology and immunology. *Clinical Interventions in Aging*, 1(3), 253–260. <https://doi.org/10.2147/cia.2006.1.3.253>
- Singh, A., D'Amico, D., Andreux, P. A., Fouassier, A. M., Blanco-Bose, W., Evans, M., Aebischer, P., Auwerx, J., & Rinsch, C. (2022). Urolithin A improves muscle strength, exercise performance, and biomarkers of mitochondrial health in a randomized trial in middle-aged adults. *Cell Reports Medicine*, 3(5), 100633. <https://doi.org/10.1016/j.xcrm.2022.100633>
- Soygüden, A., & Cerit, E. (2015). Yaşlılar için egzersiz uygulamalarının önemi. *Hitit Üniversitesi Sosyal Bilimler Enstitüsü Dergisi*, 8(1), 197–224.
- Syed-Abdul, M. M. (2021). Benefits of resistance training in older adults. *Current Aging Science*, 14(1), 5–9. <https://doi.org/10.2174/1874609813666210203163336>
- Symons, T. B., Vandervoort, A. A., Rice, C. L., Overend, T. J., & Marsh, G. D. (2005). Effects of maximal isometric and isokinetic resistance training on strength and functional mobility in older adults. *The Journals of Gerontology Series A: Biological Sciences and Medical Sciences*, 60(6), 777–781. <https://doi.org/10.1093/gerona/60.6.777>
- Şahin, S. K., & Palteki, A. S. (2023). Yaşlılıkta fiziksel sağlamlığı sürdürmek. *Türkiye Klinikleri Spor Bilimleri Dergisi*, 15(2), 95–101.
- Ünver, G., & Yol, Y. (2023). Yaşlı bireylerde kalistenik egzersizler. *Çanakkale Onsekiz Mart Üniversitesi Spor Bilimleri Dergisi*, 6(3), 257–266.
- Valkeinen, H., Häkkinen, K., Pakarinen, A., Hannonen, P., Häkkinen, A., Airaksinen, O., & Alén, M. (2005). Muscle hypertrophy, strength development, and serum hormones during strength training in elderly women with fibromyalgia. *Scandinavian Journal of Rheumatology*, 34(4), 309–314. <https://doi.org/10.1080/03009740510026725>

- Vigorito, C., & Giallauria, F. (2014). Effects of exercise on cardiovascular performance in the elderly. *Frontiers in Physiology*, 5, 51. <https://doi.org/10.3389/fphys.2014.00051>
- Zhang, X., Habiballa, L., Aversa, Z., Ng, Y. E., Sakamoto, A. E., Englund, D. A., Dungan, C. M., Murach, K. A., & LeBrasseur, N. K. (2022). Characterization of cellular senescence in aging skeletal muscle. *Nature Aging*, 2(7), 601–615. <https://doi.org/10.1038/s43587-022-00234-2>